REVUE GENERALE DES SCIENCES
PURES ET APPLIQUEES
ET BULLETIN DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
Tome LXVII Novembre-Décembre 1960 N°s 11-12

Chronique & Correspondance

Le Prix Nobel de Chimie et de Physique (1960)

La Californie ajoute deux nouveaux prix Nobel à sa liste déjà longue de 15 noms : ce sont ceux des Professeurs Willard F. Libby, de l'Université de Californie (Los Angeles), prix Nobel de Chimie, et Donald A. Glaser, de l'Université de Californie (Berkeley), prix Nobel de Physique.

Le Professeur Libby est célèbre dans le domaine de la chimie nucléaire par la méthode qu'il a mise au point de datation par le carbone 14. Cette méthode est aujourd'hui d'une application courante en géologie ainsi qu'en archéologie. Elle repose sur la présence dans l'atmosphère d'une certaine quantité de ^{14}C (provenant de l'action des neutrons cosmiques sur ^{14}N) qui sous forme de gaz carbonique est assimilé par les végétaux d'où il peut passer dans le règne animal. Tant que la plante ou l'animal sont vivants la proportion de ^{14}C demeure constante et correspond à un équilibre. Mais lors de la mort la quantité de ^{14}C décroît à une vitesse dépendant de la demi-période de cet élément radioactif et qui est de 5 500 ans environ. Une mesure du ^{14}C résiduel (par le comptage du rayonnement β, permet de calculer facilement l'âge de l'échantillon ou de l'objet.

Le Professeur Libby, né en 1908 dans le Colorado, a fait ses études à Berkeley. Il a été membre de la Commission de l'Energie atomique de 1954 à 1959 avant d'être professeur à l'Université de Californie.

Le Professeur Glaser est un des plus jeunes prix Nobel, étant né en 1926 à Cleveland. Il a fait ses études supérieures au « California Institute of technology », à Pesadena, puis a été

professeur à l'Université de Michigan avant de revenir en Californie.

Ses travaux sont surtout connus par la réalisation en 1952 de la première « chambre à bulle » qui avait seulement 2,5 cm de longueur et utilisait l'éther diéthylique. Actuellement les chambres à bulles sont fréquentes dans les laboratoires de haute énergie. Elles utilisent l'hydrogène ou le propane liquides et peuvent atteindre une longueur de 1,80 m comme celle de Berkeley.

Cette chambre a permis de mettre en évidence deux nouvelles particules, Ξ^0 (xi neutre) et $\overline{\Lambda}^0$ (antilambda). Le fonctionnement d'une chambre à bulles est basé sur l'état métastable d'un gaz liquéfié, maintenu sous pression juste au-dessous de sa température d'ébullition sous la pression considérée. En abaissant la pression pendant quelques millisecondes, on obtient cet état métastable où les particules laissent une trace sous forme de bulles, ce phénomène pouvant être photographié.

Prix Nobel de Médecine 1960

Le prix Nobel de Médecine pour 1960 a été attribué à Sir Macfarlane Burnet, de l'Université de Melbourne, et à Peter Brian Medeward, de l'University College de Londres, pour leur découverte de la « tolérance immunologique acquise ». Cette découverte entraîne une révision fondamentale de la théorie de l'immunité par le mécanisme de l'autoreconnaissance d'après lequel un organisme reconnaît ses propres tissus de n'importe quel autre groupe, y compris les bactéries, les virus ou toute autre greffe d'un tissu provenant d'un autre organisme. L'embryon « apprend » à reconnaître ses propres cellules et toute substance étrangère introduite dans l'embryon après ce stade critique de développement n'est pas tolérée.

Prix Charles-Léopold MAYER

La Société de Chimie Biologique vient de désigner les lauréats, pour l'année 1960, du Prix « Charles-Léopold Mayer », d'un montant de 5 000 N.F., attribué pour des travaux de recherches portant sur les acides nucléiques et les nucléoprotéines.

Le Prix 1960 est partagé entre : le Professeur Roger Monier, Maître de Conférences de Chimie Biologique à la Faculté des Sciences de Marseille, et le Docteur Mirko Beljanski, Maître de Recherches au Centre National de la Recherche Scientifique.

Les recherches du Professeur R. Monier ont porté sur des problèmes relatifs à la Biochimie de l'hérédité. Il a étudié en

particulier les modifications chimiques que subissent les acides nucléiques lorsqu'on les irradie. Il poursuit actuellement des recherches sur des acides nucléiques de faible poids moléculaire, qui interviennent dans le mécanisme de la synthèse des protéines.

Le Docteur M. BELJANSKI travaille à l'Institut Pasteur de Paris. Il a isolé des bactéries un mélange d'enzymes, qui est capable de réaliser, à partir des nucléotides, la synthèse de petits fragments de protéines.

La Société de Chimie Biologique a récompensé cette année deux jeunes chercheurs, qui ont déjà su s'acquérir une réputation internationale, montrant que la Chimie Biologique française est actuellement en plein essor.

XXIV[e] Congrès de la Fédération Pyrénéenne d'Économie Montagnarde

BIARRITZ - 23 au 26 Septembre 1960

Ce Congrès s'est tenu sous la présidence effective de M. le Professeur H. GAUSSEN, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse. Il a été organisé par MM. les Secrétaires Généraux BARRIETY, Directeur du Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques de Biarritz, et SAINT-MARTIN, Ingénieur en Chef, Directeur des Services agricoles des Basses-Pyrénées.

Le 23 septembre, M. H. GAUSSEN, commença par rappeler les Congrès précédents de la Fédération. Parmi les publications qui renferment les rapports présentés, 19 tomes sont actuellement parus, un autre est à l'impression. Le sujet de quelques-unes des communications de la session actuelle peut sembler étranger à l'Economie « Montagnarde », mais il faut tenir compte que le champ d'action de la Fédération s'étend à l'ensemble des départements pyrénéens dont l'étendue n'est pas encore entièrement montagnarde.

Voici les titres des rapports du *23 septembre :*

MM. SALVA : Perspectives d'avenir du Port de Bayonne.

URBAIN : La climatologie des Basses-Pyrénées (présenté par M. BARRIETY).

BARRIETY : Les Musées des Basses-Pyrénées et le Tourisme.

DEGUIRRAL : Contribution à l'élaboration d'une doctrine de propagande touristique (présenté par M. BARRIETY).

Du *24 septembre :*

Séance du matin :

MM. Viberт : Pêche électrique et diagnoses démographiques des populations de poissons.

Chimits : Les améliorations pastorales.

Sté Roquefort : L'influence économique de la collecte du lait de brebis pour la fabrication du Roquefort.

Casenave-Nebout : Les routes de Montagne et leur influence sur l'économie du Pays.

Percier : Evolution de la pêche aux thons de 1955 à 1960.

Séance de l'après-midi :

MM. Jovet : Sauvegarde des sites biologiques de la Côte Basque (avec projection de photos en couleurs).

Saint-Martin : Système de culture en montagne.

Hias : La forêt des Basses-Pyrénées.

Gaussen : La commune montagnarde.

Chabrol : Perspectives d'avenir pour la montagne pyréréenne.

Paul Rey, Directeur du Service de la Carte de la Végétation, présenta d'une manière très vivante le Rapport général.

Des discussions et échanges de vues eurent lieu entre les congressistes, durant les réceptions, à Biarritz par M. Guy Petit, Sénateur-Maire, à Mauléon et surtout à Salies-de-Béarn, où fut présenté le rapport de M. de Coulomme-Labarthe, et où furent discutés les vœux émis par le Congrès.

Des visites commentées permirent de faire plus complètement connaissance avec le Pays-Basque et ses activités : Musée Basque de Bayonne, Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques, et Musée de la Mer de Biarritz, visite du Port du Soufre à Bayonne (installations de la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine).

Le 25 septembre, entre Saint-Jean-Pied-de-Port et Ahaxe, deux cultivateurs exposèrent d'une manière très documentée la technique de la culture du maïs à grand rendement. Ensuite les congressistes visitèrent l'Etablissement de Pisciculture d'Ahaxe et les Termes de Salies-de-Béarn.

La journée du 26 septembre fut consacrée à la visite du complexe industriel de Lacq : conférence, exposés et visite des installations de la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine.

Après la réception organisée par la Direction de la S.N.P.A. : visite de l'Usine thermo-électrique et de l'Usine Péchiney-Aluminium.

Il est très souhaitable que les rapports présentés soient rapidement publiés.

P. JOVET.

Collection « DEMAIN »

Vient de paraître :

H. PRAT

Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille

MÉTAMORPHOSE EXPLOSIVE DE L'HUMANITÉ

1 vol. in-16 jésus, 157 p., 21 fig. ..... 4.50 NF

Déjà paru :

Raymond FURON

Sous-Directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle

LA GÉOLOGIE ET L'ÉCONOMIE MONDIALE

1 vol. in-16 jésus, 112 p., 5 fig., 4 planches ..... 3.50 NF

Société d'Edition d'Enseignement Supérieur,

5, place de la Sorbonne - PARIS (5e)

LA PHYSIOTECHNIE

34, Av. Aristide Briand, ARCUEIL (Seine). Tél. Ale. 59-72 75-78

présente : ses **3** *Dosimètres* individuels "PHY"

pour le contrôle et la mesure quantitative du

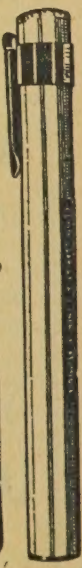
Danger biologique

des radiations ionisantes "X" & "Y"

Modèle de poche avec chargeur incorporé
160 mr
4 r
15 r
20 r
100 r
200 r

Bracelet avec chargeur incorporé 160 mr

Stylo : 200 mr et son chargeur



Brevets français (S.C.D.C.) et étrangers :
Défense Nationnle, Huzar, Physiotechnie.
Licences exclusives : Défense Nationale et Commissariat à l'Energie Atomique

Références nationales et internationales :

C.E.A. - Armées de Terre, de Mer et de l'Air - Protection civile - Laboratoires (Institut Pasteur, Collège de France ; Ecole Normale Supérieure - Ecole Polytechnique, etc...) - Electricité de France - Explorateur lunaire d'Orsay - C.E.R.N. - Harwell - Pentagone - Commission atomique yougoslave - Institut Boris Kidrich - Laboratoires et Instituts : Moscou, Tientsin, Budapest, Varsovie, Prague, Sofia, Bucarest, Berlin.

Une intuition commune à Pasteur et à Curie :

LA CULTURE DES DISSYMÉTRIES

par **Paul RENAUD**

Maître de Recherches.

Introduction. — La plus grande des découvertes qu'il convient d'attribuer à Pasteur et à Curie est certainement la démonstration que fournit leur œuvre de l'existence même du Génie expérimental.

A une époque où un nombre important de chercheurs, répartis en de nombreuses Facultés et œuvrant dans des directions voisines, produisaient seulement quelques découvertes à eux tous, deux d'entre eux réussissaient à en produire chacun une série.

L'étude de la différence D qui existe entre leurs œuvres et celles de leurs contemporains montre que les découvertes peuvent être réalisées en série alors qu'il est très difficile d'en réaliser une seule. Une partie du travail nécessaire à la première servirait aux autres au point de rendre chacune d'elles assez facile pour qu'on puisse ensuite les multiplier.

Si cette différence D provient d'une différence de méthode entre des raisonnements efficaces et des raisonnements stériles, on peut en chercher l'indication dans leurs œuvres. Il serait rationnel de chercher la partie commune C aux raisonnements de Pasteur et de Curie qui ne se trouve pas chez leurs contemporains. Il convient de la rechercher plutôt dans leurs intuitions que dans leurs démonstrations puisqu'elle ne s'est pas imposée à leurs successeurs par la lecture de leurs œuvres.

Cette voie aurait été plus courte que celle où nous avons cheminé pendant trente ans, mais nous ne l'avons pas suivie. D'ailleurs, elle ne nous aurait pas révélé les raisons pour lesquelles cette pensée commune C a été si féconde. Le fait que cette pensée commune C nous soit apparue comme essentielle par l'étude de toute une série de découvertes d'une part, et, d'autre part, que nous l'ayons retrouvée dans l'œuvre de ces Maîtres comme l'intuition fondamentale, nous a fourni une démonstration de l'exactitude de nos raisonnements.

Les dissymétries. — Si on cherche à préciser ce que Pasteur et Curie désignent sous le mot vague de dissymétrie quand ils disent : « La dissymétrie, je la vois partout », « c'est la dissymétrie qui crée le phénomène », on constate que Pasteur envisage une dissymétrie finale qui lui sert de test pour trouver une dissymétrie initiale qu'il appelle « la cause à trouver ». Curie l'envisage comme la cause qui, une fois connue, nous fournit le déterminisme quantitatif d'un phénomène. Pour tous les deux, ces dissymétries sont du domaine de l'intuition où leur définition correcte échappe. Dans chaque cas particulier, elle est parfaitement mesurable une fois que le phénomène et ses causes sont précisées.

Les cultures. — L'étude comparée des œuvres de Pasteur et de Curie fait apparaître que la partie commune C de leur enseignement peut être appelée la « culture des dissymétries ». Le mot culture n'est pas pris dans un sens imagé mais dans un sens qui est une extension de son acception habituelle. La graine forme, en effet, au milieu d'une terre, une dissymétrie, une rupture d'homogénéité qui, par des soins convenables, peut prendre un développement considérable. La place qu'elle envahit progressivement au cours de la culture est bien supérieure à celle qu'elle occupe au départ, au temps zéro de l'expérience. La graine se comporte, dans le domaine biologique, comme le germe cristallin, dans le domaine chimique, qui grossit lui aussi en milieu convenable.

Des conditions de milieu et de voisinage doivent être réalisées dans les deux cas, pour que les grains se développent et pour que le germe s'accroisse. Des conditions d'existence préalables sont nécessaires pour la graine comme pour le germe cristallin.

La culture des dissymétries qui a conduit maintes fois à la découverte présente tous ces caractères.

Il faut d'abord qu'un test signale l'existence de la dissymétrie primitive D_0. C'est le plus souvent une combinaison d'une dissymétrie finale D jointe à l'indication d'un principe d'après lequel D ne peut exister sans la présence préalable de D_0.

L'apparition de D à partir de D_0 se produit dans des conditions de milieu qu'il faut savoir stabiliser pour que D apparaisse chaque fois que D_0 existe.

Dans les cas favorables, on obtient la relation $D = f(t,D_0)$. Quand il s'agit d'une découverte, l'existence de D_0 n'est connue que d'après son test D, qui lui est postérieur dans le temps. La présence de D_0 n'est pas contrôlée par l'expérimentateur. Tant qu'il n'a pas réussi à déterminer des « causes » régulières qui fournissent D, celle-ci semble soumise aux caprices du hasard.

Comparaison de deux systèmes. — Toute expérience qui signale une dissymétrie finale D entre le comportement de deux

systèmes S_1 et S_2 préalablement identiques en apparence, indique l'existence d'une dissymétrie préalable D_0. Grâce à une multiplication des expériences habilement dirigées on réussit à faire croître D de manière à ce qu'il provienne d'une cause D_0 de plus en plus grande. Finalement D_0 se présente sous une forme directement accessible.

Quand on cultive une graine, D_0 est connu, D l'est aussi, ainsi que les conditions de milieu. Comparé au travail nécessaire à la découverte, c'est un travail facile. Cependant, c'est un processus analogue, multiplié par un nombre important d'essais variés, qui conduit de la connaissance de D à celle de D_0, et qui constitue la découverte élémentaire comme l'isolement du radium ou celui d'une vitamine.

Intuitions. — La culture des dissymétries peut donc être envisagée comme constituant la partie commune C de l'enseignement expérimental que l'on extrait en étudiant les œuvres de Pasteur et de Curie. Chacun d'eux est parvenu à entrevoir que le rôle des dissymétries est essentiel dans la description des phénomènes et dans leur découverte. Mais malheureusement, ils n'ont pas pu pousser leurs analyses assez loin pour exprimer clairement ce qu'est une dissymétrie et encore moins la culture des dissymétries et l'usage qu'il convient d'en faire. Ils l'ont pratiquée, ils en ont démontré expérimentalement toute l'importance. Ils l'ont entrevue et ils ont cherché à l'exprimer. Si cette expression n'a pas été assez précise pour que cette culture s'impose à leurs successeurs, c'est cependant une œuvre précieuse puisque, sans elle, la découverte apparaîtrait encore comme le fruit d'un hasard.

Cette partie commune C aux œuvres de Pasteur et de Curie explique la fécondité expérimentale de ces deux chercheurs.

Analogies. — Cet enseignement de Pasteur-Curie sur la culture des dissymétries fournit un schéma de la découverte dont chaque phase peut être analysée. Nous l'avons découvert en étudiant des analogies entre les découvertes que fournissent les instruments à haute sensibilité.

Notre étonnement a été grand de constater que ce schéma de la découverte s'identifie, pour des valeurs particulières, au schéma de la balance qui apparaît ainsi comme l'application type du principe de symétrie de Pasteur-Curie (1). L'instrument le plus anciennement connu comme un instrument précis est le symbole de l'application des principes et de la très haute précision qu'ils nous fournissent.

Ce schéma nous a été indiqué par l'application du principe d'identité à toute la série des découvertes modernes qui découlent d'un instrument de précision et dont voici une liste sommaire :

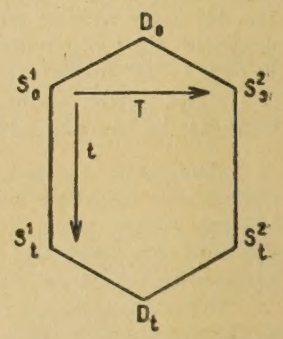
— Electromètre : Radioactivité, piézoélectricité.

— Chambre de Wilson : Rayons cosmiques, trajectoires radioactives.

— Photographie : Electrons, rayons X.
— Grenouille écorchée : Les piles électriques.
— Conductibilité des poudres : Télégraphie sans fil.
— Déplacements horizontaux des poudres : Couches monomoléculaires.
— Répulsion des pendules légers : Electricité statique.
— Tests biologiques : Microbes, vitamines, hormones, antibiotiques.

Mécanisme. — Nous avons développé cet aspect du mécanisme de la découverte dans des publications antérieures (2). C'est cette série de découvertes récentes qui nous a conduits à préciser un schéma de la découverte dans lequel un test sensible fournit entre les comportements de deux systèmes d'apparence identiques S_1 et S_2 l'indication d'une différence finale D. Celle-ci oblige à rechercher dans la composition initiale de S_1 et S_2 une différence causale D_0 comme les microbes, les vitamines, les hormones... celle-ci est définie pendant longtemps au moyen d'un test convenable D jusqu'au moment où une amplification méthodique de D permet de percevoir directement D_0.

Schéma octaèdre. — Dans des publications précédentes (3) nous avons désigné ce schéma sous le nom de schéma octaèdre parce que l'attention doit se porter sur huit éléments différents, à savoir : deux systèmes initiaux S_0^1 et S_0^2 que l'on compare à l'instant zéro et à l'instant t : S_t^1, S_t^2. La comparaison de S^1 à S^2 se fait au moyen d'une transformation mathématique T de l'espace qui, dans les cas les plus simples, est une translation ou une symétrie, mais qui, en général, dans nos représentations courantes, est beaucoup plus complexe. La différence finale au temps t est D_t et la différence initiale est D_0. Elles sont liées par une fonction simple quand S_0^1 et S_0^2 sont suffisamment bien définis (1).



La balance. — Ce schéma octaèdre devient celui de la balance quand la transformation T est une symétrie et que S_0^1 et S^2 sont les deux bras du fléau. Les déviations de l'aiguille sont les dissymétries test D qui permettent de définir avec précision les surcharges D_0 qui leur correspondent. Celles-ci sont les dissymétries causales signalées et mesurées par les dissymétries finales du type D.

Ce mécanisme assez complexe, qui est celui de la balance, est pour nous instinctif quand T est une translation. En faisant

varier dans la plus grande mesure possible, les êtres qui correspondent à S_1, T et D_0, on fait varier S_2 et D.

En multipliant cette opération, de proche en proche, par une sorte de récurrence, que l'on peut exprimer par $S_2 = S_1 + D_0$, $S_3 = S_2 + D'_0$, etc... on obtient une succession de systèmes S_1, S_2, S_3, de plus en plus compliqués, contenant de plus en plus de paramètres et qui couvrent des domaines physiques de plus en plus vastes.

Les démonstrations. — Toutes les démonstrations expérimentales partent d'un système témoin S_1 et font agir sur lui un paramètre D_0 pour montrer que le système S_2 final présente, au temps *t*, avec S_1, la différence D.

On complique ainsi le système témoin S_1 pour lui ajouter un paramètre supplémentaire. Au moyen de transformations T_1, T_2, ... T_i de l'espace, convenablement choisies, dont les plus simples sont les déplacements, on étend les résultats obtenus par l'étude de S_1, D_0, S_2, etc... S_m à toute une série de systèmes dont les propriétés se trouvent ainsi connues.

Ce mécanisme découle des propriétés des représentations et nous fournit une merveilleuse extension de nos connaissances. Mais nous ne semblons pas très pressés de l'étudier lui-même. Nous l'employons comme M. Jourdain faisait de la prose. Il est une conséquence de la manière dont nous bâtissons nos représentations, au moyen des correspondances revues et corrigées à maintes occasions, par des additions successives, qui sont, au fond, un véritable développement en série des faits, d'une part, et des idées qui les représentent, d'autre part.

Bénéfices. — Le schéma octaèdre localise les difficultés sans les résoudre, cependant on réussira certainement à pousser l'analyse plus loin. Certaines propriétés de D doivent fournir des renseignements pour localiser la personnalité de D_0 en fonction de celle de S^1. Une pareille indication représenterait pour la recherche industrielle une simplification considérable.

La bibliographie. — Il est décevant de cultiver des dissymétries sans savoir lesquelles ont déjà été cultivées et classées, il est nécessaire que le contact entre le passé et l'avenir s'effectue plus facilement. Les descriptions expérimentales seraient plus fécondes si elles étaient groupées dix par dix, par exemple, en un seul article qui en prélève l'enseignement sans le trahir, d'une part, et, d'autre part, qui les intègre dans une classification rendue facilement utilisable grâce à l'électronique.

La culture des dissymétries exige, en effet, que l'on situe facilement l'origine des dissymétries que l'on rencontre, quand elles ont été étudiées par d'autres. Les travaux antérieurs peuvent aider les recherches et ils sont faits pour cela ; ils ne peuvent le faire que s'ils sont humainement accessibles. Ils le sont à peine

aujourd'hui pour ceux qui se cantonnent dans une spécialisation rigoureuse que l'expérience ne respecte pas.

Le chercheur qui a pour mission de s'adapter à l'expérience et non de lui imposer ses vues ne peut pas dépasser une certaine précision dans la spécialisation, sans renoncer *ipso facto*, à découvrir ce que l'expérience lui présente et qui n'est pas de son domaine, quand c'est nouveau. C'est ainsi que Curie physicien, s'est fait chimiste pour isoler le radium, et thermodynamicien pour extraire l'énergie atomique de son complexe expérimental. De même Pasteur, minéralogiste, s'est fait chimiste pour préparer des composés dissymétriques, et biologiste pour s'y retrouver dans les vers à soie.

En fait, il semble désirable de se spécialiser pour définir convenablement un système expérimental S_E, puis ses écarts D, mais le chercheur doit oublier sa spécialisation et apprendre ce qui est nécessaire pour atteindre la cause D_0 là où elle se présente.

Les pertes. — On saura probablement un jour quelle proportion de découvertes a été perdue pour cause de spécialisation. On peut démontrer que les paramètres de D_0 sont obligatoirement différents de ceux de D et on déterminera un jour quels sont les cas où ils sautent d'une spécialité à une autre. Il ne serait pas surprenant que cette proportion soit très élevée. Or, le changement de spécialité est très dangereux dans notre organisation, où il aboutit automatiquement à la rupture de la carrière du chercheur.

La difficulté essentielle de la culture des dissymétries consiste à être exactement renseigné sur les imprévus D que l'expérience peut présenter. La plupart du temps ils sont imprévus pour notre ignorance personnelle, mais quand ils signalent un phénomène que personne n'a encore signalé et dont la cause peut être intéressante, il est important de le savoir avant d'entreprendre l'immense travail expérimental que représente leur culture.

Cette culture doit être exécutée autant de fois que l'on veut de points pour connaître la fonction $D = f(D_0 t)$ après que D_0 a été rendu assez grand pour être perçu directement.

Comme c'est la principale des méthodes connues pour réaliser une découverte, il nous est interdit, à nous chercheurs, de la négliger quand elle se présente, même si elle contient une part importante de risques.

L'effort collectif des chercheurs a donc pour mission de signaler chacun de ces imprévus D, puis d'en identifier la cause D_0, soit au moyen des textes, soit au moyen des expériences. Si le débrouillage des textes est tellement compliqué qu'il soit plus complexe que l'expérience, on utilisera seulement l'expérience, mais, par ce processus, la science acquise, parce qu'elle

est trop riche, ou trop diffuse, ou mal classée, ne pourra plus servir la science qui se fait.

La classification. — L'importance d'une classification efficace des renseignements apparaît ainsi comme l'un des facteurs principaux de l'efficacité dans la culture des dissymétries.

Quand on travaille dans le domaine des phénomènes élémentaires, il est relativement possible d'espérer savoir si une dissymétrie D a été déjà rencontrée et attribuée à une cause D_0 par des travailleurs qui l'ont déjà étudiée. Mais, dans les domaines complexes, comme par exemple dans les domaines dits techniques où l'on assemble un grand nombre de phénomènes élémentaires pour en constituer un système très complexe il est plus difficile de savoir si des dissymétries D imprévues ont été déjà signalées par d'autres travailleurs et si leur D_0 est intéressant ou non.

Définition. — Les œuvres de Pasteur et de Curie ont souligné l'importance des dissymétries au point de vue des rapports des causes à effets, mais sans les expliciter d'une manière suffisamment précise. En regrettant de ne pouvoir le faire, Curie indique que la symétrie est plus facile à définir que la dissymétrie. Nous avons jugé nécessaire d'en préciser déjà plusieurs fois la définition (4) et nous le ferons une fois de plus ici. On peut appeler utilement dissymétrie, au sens étymologique de mesures différentes une différence D qui apparaît dans les mesures faites sur deux systèmes S_1 et S_2 qui, à un instant initial t_0, présenteraient uniquement des mesures égales ou symétriques au sens géométrique. Cette différence D peut être considérée comme le test d'une différence initiale D_0 qui existait privitivement entre les deux systèmes S_1 et S_2 et qui, pour différentes raisons, est passée inaperçue dans leur définition. L'expérience, quand elle est multipliée par n, peut fournir n points de la fonction qui relie D, D_0 et t, t étant la durée de l'expérience, lorsqu'on est parvenu au stade où D et D_0 possèdent des définitions autonomes.

Les mines. — Les œuvres de Pasteur et de Curie, additionnées de leurs conséquences, prouvent aujourd'hui que la découverte de certaines de ces dissymétries D_0 peut être considérée comme beaucoup plus précieuse que celle des plus riches mines de platine, d'or ou d'uranium, non seulement à un point de vue qualitatif, difficile à évaluer, mais même au point de vue quantitatif du nombre de personnes qui, cinquante ans plus tard, vivent des activités humaines engendrées par ces découvertes.

La notion de culture des dissymétries prend alors tout son sens. Elle devient l'une des activités principales de l'homme, celle qui déterminera dans l'avenir sa promotion par rapport à son état actuel.

Causes et effets. — Si on considère qu'au point de vue abstrait, ce sont des dissymétries qui forment toutes les successions causales de causes à effets, on est conduit à admettre que l'on abandonnera progressivement les représentations par objets au profit des représentations par les dissymétries et par les paramètres qui les mesurent. Ils précisent l'enchaînement des faits et leurs relations avec la durée, que la notion d'objet s'efforce d'évincer. Ces notions liées de paramètres et de dissymétries fournissent une représentation tellement serrée des phénomènes que déjà on peut établir la conservation des dissymétries quand on passe des effets aux causes. Des disparitions de dissymétries sont possibles quand on passe des causes aux effets. Mais on peut déjà établir qu'une représentation paramétrique quantitative est d'autant mieux choisie que ces disparitions sont plus rares. Elle atteint son rendement maximum quand ces disparitions qui correspondent à des pertes de renseignements et à des mesures inutiles ne se produisent plus. Le nombre de paramètres de définition du système considéré est alors ramené à son minimum compatible avec les effets obtenus. Cette propriété est celle de la mécanique rationnelle sans frottement.

Le taux d'irréversibilité défini par la proportion des paramètres qui subsistent en fin d'expérience fournit alors une mesure de notre ignorance.

Grâce à ces considérations, on peut écarter un grand nombre de représentations défectueuses dont la symétrie croît au cours d'une évolution et apprécier la valeur de celles qu'on adopte, par la proportion du nombre des paramètres restants, d'un instant initial à un instant final.

Accessoires. — Nous ne pouvons pas développer ici ce très important point de vue qui est celui de la réversibilité et de l'irréversibilité, mais nous devons souligner que l'usage des dissymétries dans le choix des paramètres modifie profondément les points de vue adoptés jusqu'ici.

Nous n'expliciterons pas non plus ici le rôle considérable que les raisonnements par dissymétries jouent dans le domaine financier. En fait, ils jouent partout où le raisonnement entre en jeu. Ce sont, en effet, les différences de prix qui engendrent l'activité commerciale. Les enchaînements de causes à effets qui en découlent s'expriment avec une grande clarté par les dissymétries et leurs relations. Au fond, les raisonnements par dissymétries présentent l'avantage de nous orienter vers des paramètres intimement liés aux causes des phénomènes. Là où on peut effectuer des milliers de mesures inutiles, les conceptions de Pasteur et de Curie sélectionnent parmi elles les seules qui soient efficaces. Que cette sélection puisse être précieuse dans beaucoup de domaines, cela n'est pas douteux et c'est pourquoi nous nous efforcerons de la préciser au maximum dans le

domaine physique où elle se présente très clairement, avec la certitude qu'elle sera encore plus utile ensuite.

Les origines. — On peut considérer que la culture des dissymétries, telle qu'elle a été pratiquée par Pasteur et Curie dans des cas illustres, est l'aboutissement de la longue période de clartés qui a illuminé la science française au siècle passé depuis Lavoisier.

La formation de ces deux auteurs a joué un rôle déterminant dans le choix de leurs intuitions et de leurs classifications. Appuyés sur l'acquis de leurs prédécesseurs, ils approchent de la perfection du chercheur-type par la clarté de leurs conceptions et l'absolue loyauté de leurs explications.

La raison principale qui a fait du siècle dernier le siècle des grandes inventions nous échappe encore. Certains croient pouvoir remonter par une chaîne d'effets et de causes jusqu'au génie de Lazare Carnot, l'Organisateur de la Victoire, en passant par celui de Sadi Carnot, l'homme du « principe ». Les textes de filiation existent, mais ils n'intéressent personne. Cependant il n'existe pas de tâche plus urgente pour la Recherche que de déterminer sa méthode la meilleure.

Les principes. — Certains pensent que le principe de Carnot est le grand responsable du succès des moteurs. Il aurait éliminé d'innombrables expériences vaines. Les expérimentateurs sont allés de succès en succès, grâce à lui, au lieu d'aller d'échec en échec, comme pour le mouvement perpétuel. De la même façon l'élément de Lavoisier a éliminé la recherche de la pierre philosophale et orienté les travaux dans une voie féconde. On a parlé de progrès explosif. C'est, en effet, une réaction « en chaîne » qui se produit. Quand une expérience réussit, elle en provoque plusieurs autres qui réussissent aussi. Les raisons psychologiques, financières et techniques se groupent alors pour exploiter ces réussites et les amplifier. Par suite, sur le plan social, il se produit un mécanisme en chaînes ramifiées. C'est celui qui sert pour décrire les explosions dans les interprétations moléculaires.

Le principe de Mayer de conservation de l'énergie a joué aussi un rôle décisif en épargnant aux chercheurs d'entreprendre des études pour trouver le mouvement perpétuel ou ses équivalents.

D'une manière générale le « progrès » est dû beaucoup à ces directives que l'on appelle des « principes ». Ce sont des vérités expérimentales, exprimées d'une manière trop générale, de telle sorte que leur démonstration expérimentale n'est que partielle.

Leur plus grande utilité se trouve précisément dans le domaine où elles ne sont pas démontrées. Elles révèlent l'existence d'une cause D_0 là où un effet D a été constaté.

C'est ainsi que le principe de Carnot a révélé à Curie l'existence d'une énergie atomique dans un domaine nouveau où le principe n'était pas démontré expérimentalement. Des efforts importants, couronnés de succès partiels, sont faits actuellement en vue d'aboutir à leurs démonstrations théoriques, en recherchant les hypothèses dans le cadre desquelles on peut les démontrer. La tendance du siècle passé a été au contraire de rechercher pour eux des énoncés aussi condensés que possible et d'escamoter leur démonstration dans des considérations expérimentales assez vagues.

Formules brèves. — On connaît l'usage des formules lapidaires depuis que Moïse a fait connaître ses tables de la loi et probablement bien avant encore.

Pendant longtemps on n'en a pas cherché de démonstration. On estimait qu'il suffisait de les essayer et de voir si elles présentent des défaillances.

Cette conception comporte un défaut essentiel que nous ne pouvons développer ici : n'importe quelle affirmation brève peut être acceptée, grâce à des modalités d'application, à peu près dans tous les cas. D'autre part, c'est quand une « défaillance » se présente qu'un principe est le plus utile, exactement comme une balance qui fournit l'indication de la surcharge D_0 quand l'aiguille montre une déviation D.

La science collective cherche à condenser ses énoncés parce que des travaux sont d'autant plus utiles que leurs résultats sont plus accessibles. Si un chercheur A met dix ans à classer ses expériences et que, en une demi-heure, son successeur B soit à même de les utiliser, les travaux de B seront avancés de dix ans par ceux de A. Mais, si B devait passer 10 ans à assimiler les travaux de A, ceux-ci deviendraient inutiles.

Ce mécanisme atteint son plus haut degré de perfection dans certaines sciences où les efforts successifs s'additionnent et où chaque chercheur peut utiliser les connaissances que d'autres ont précisées sans être obligés de refaire tous leurs travaux.

Quand une formule brève exprime des résultats nombreux qui résument de nombreuses expériences faites par un grand nombre d'auteurs, elle réalise les conditions essentielles pour accroître l'efficacité de nos connaissances. Cette importante condition est satisfaite par les formules qui expriment le principe de Carnot, ou la conservation de l'énergie, ou le principe d'identité.

Le contexte. — Un phénomène curieux est lié à celui-là qui touche aux modalités d'application dont nous avons parlé plus haut. Si ces deux principes s'expriment en une ligne, leur utilisation correcte exige des années d'entraînement et une cascade de définitions comme celles de chaque forme particulière de l'énergie.

Les études. — L'importance des « principes » est soulignée par la personnalité de ceux qui ont cherché à les étayer et à les clarifier. Ces études sont rares et difficiles, parce que les rapports de causes à effets y sont presque imperceptibles.

Cette rareté conduit à penser que ce n'est pas un hasard si toute une série de chercheurs de premier ordre ont publié des études importantes sur les « principes ». Citons seulement celles de :

Descartes, Lavoisier, Sadi Carnot, Louis Pasteur, Pierre Curie, Claude Bernard, Henri Poincaré, Le Chatelier, Jean Perrin, Paul Langevin.

Ce fait trouve son explication quand on constate que l'application des principes impose aux expériences et à leurs interprétations une rigueur qui, seule, permet de mettre en lumière des « causes » subtiles et cachées comme peut le faire une balance bien utilisée.

La précision. — Nous savons tous que le rôle des microbes n'a pu être mis en évidence que par des raisonnements serrés basés sur le principe d'identité. De la même manière, les textes montrent que Mme Curie, Pierre Curie et Bemont ont démontré l'existence de l'énergie atomique grâce à des raisonnements précis sur le principe de Carnot. Enfin, le schéma octaèdre nous donne l'explication générale de ces phénomènes où les faits physiques sont comparés au moyen des principes comme les poids le sont sur une balance par le principe de symétrie.

Pour aller de l'observation des spectres optiques jusqu'aux conclusions de la mécanique ondulatoire, la recherche physique a réalisé un véritable « travail de bénédictin » en classant méthodiquement les raies en séries de Balmer, Lyman, Paschen, etc., sans savoir à quelles conclusions elle aboutirait.

De la même manière, nous nous sommes efforcés de classer les découvertes qui proviennent des données d'un instrument de précision ou d'un phénomène sensible sans savoir à quelles conclusions nous serions conduits. C'est l'étude de cet ensemble faite au point de vue du principe d'identité qui impose le schéma octaèdre dans lequel des systèmes extrêmement variés S^1 et S^2 sont comparés, comme dans une balance, à travers une transformation T, grâce au principe correspondant.

Le maniement. — On peut considérer qu'on utilise aujourd'hui une dizaine de grands principes, mais leur rôle est très mal connu. Ils sont loin de rendre tous les services qu'ils rendront lorsqu'on saura les utiliser.

Pour faire comprendre ce rôle des principes, il convient d'alterner les raisonnements théoriques avec l'exposé des exemples expérimentaux, ce que nous ne pouvons pas faire ici ; nous l'avons fait partiellement ailleurs. On montre le maniement du

schéma octaèdre dans un grand nombre de cas variés. Les exemples sont innombrables, puisque toutes les démonstrations expérimentales se rapportent peu ou prou au principe d'identité. Mais on ne comprend vraiment la décomposition en série des causes et des effets qu'après avoir examiné plusieurs dizaines d'exemples, quand on a bien saisi tout l'arbitraire que nous introduisons dans la définition des « causes » d'un phénomène précisément au moyen des effets que nous devions classer.

Cette part d'arbitraire est difficile à exprimer ; elle est cependant très précieuse pour limiter le nombre des paramètres qui définissent quantitativement l'évolution d'un système physique. Pour limiter plus encore le nombre de ces paramètres jusqu'à des propriétés de symétries on est obligé d'avoir recours à la définition des systèmes physiques tangents (6) qui complique l'exposé pour ceux qui ne connaissent pas bien la question des symétries.

L'ensemble. — L'ensemble de toutes les représentations physiques précises qui rentrent dans le cadre du schéma octaèdre forme un magnifique ensemble logique, adapté à l'expérience pour laquelle il a été « fait sur mesures » au cours de cent ans d'efforts faits pour représenter quantitativement notre univers. Déjà, on pourrait en constituer une vaste physique rationnelle. Bien entendu, il n'est pas question d'exposer ici la « physique en une leçon » et nous exposons seulement les grandes lignes de ce travail. Pour montrer combien il est urgent de le compléter nous nous demanderons d'abord dans quelle mesure on peut espérer faire progresser la science en étudiant les principes et on constate que l'une des plus importantes découvertes que l'on puisse rêver est celle qui permettrai à n'importe quel chercheur consciencieux et moyennement intelligent de réussir en série des découvertes dont l'envergure moyenne serait du même ordre que celles de Pasteur et de Curie et de quelques autres chercheurs qui ont à leur tableau de chasse plusieurs découvertes expérimentales.

Pour préciser l'importance qu'aurait cette découverte appelons chercheur-type un chercheur qui a réalisé plusieurs découvertes importantes, groupées ou non autour d'un même sujet.

La probabilité p. — Certains gouvernements font un effort considérable pour multiplier le nombre des chercheurs, mais la probabilité p pour que l'un d'entre eux, désigné d'avance, devienne un « chercheur-type » est extrêmement faible. On peut obtenir un ordre de grandeur pour p en divisant le nombre des chercheurs-type à une époque donnée par le nombre des travailleurs qui, situés dans des conditions matérielles équivalentes, ont fait de vains efforts pour réaliser une découverte quelconque. Cette évaluation qui est du domaine de la statistique peut fournir un ordre de grandeur raisonnable sans donner toutefois un nombre rigoureux.

On obtient pour p un ordre de grandeur, plus discutable, mais non absurde, en divisant le nombre des membres de l'Institut par celui des professeurs et maîtres de conférences qui publient.

On écarte ainsi $p = \frac{1}{10}$ qui est optimiste et $p = \frac{1}{1\,000}$ qui serait peut-être pessimiste. Il n'est pas déraisonnable d'admettre

$$p = \frac{1}{100}.$$

Supposons que des études statistiques puissent confirmer ce nombre de $\frac{1}{100}$, il serait possible de multiplier par un nombre de l'ordre de cent l'efficacité de la recherche scientifique moderne, à la condition d'analyser avec assez de finesse ce qui caractérise la méthode d'un Pasteur ou d'un Curie dont l'œuvre est très clairement explicitée et pour laquelle les documents sont abondants et sans déguisement.

L'évolution. — Naturellement on doit se demander s'il serait désirable d'accumuler les découvertes en un petit nombre d'années et on pourrait craindre que l'évolution devienne trop rapide pour que l'espèce humaine réussisse à en garder un contrôle collectif.

En fait, il n'y a rien à craindre, il est relativement facile de freiner la vitesse d'évolution tandis qu'il est difficile de l'accélérer en l'orientant.

Le fait de connaître beaucoup de moyens n'oblige pas à les utiliser, au contraire. On pourrait très bien connaître des centaines de remèdes contre le cancer et n'en utiliser qu'un. Ce serait moins gênant que de n'en pas connaître.

Il y a donc plus à gagner qu'à perdre à réaliser des découvertes nombreuses, en les utilisant d'une manière raisonnable.

Nous aurons atteint notre but si nous réussissons à faire comprendre que la science des principes est fondamentale et qu'elle se trouve encore dans l'enfance. Certaines populations pratiquent un calcul à quatre valeurs : 1, 2, 3 et plusieurs. Notre science des principes est dans un état voisin. Quelques-uns — une dizaine — sont connus plus ou moins expérimentalement. Nous arrivons — difficilement — à montrer qu'ils sont les conséquences logiques de notre inlassable effort pour rendre calculable notre connaissance des systèmes matériels isolés et en évolution.

D'autres principes de conservation et d'évolution relatifs aux vitesses d'évolution devraient nous permettre de relier ces vitesses aux causes qui les déterminent sous une action calculable,

mais nous ne les connaissons pas. Ceci soit dit pour montrer notre impuissance actuelle à déterminer un principe en fonction des besoins de nos classifications. Nous prenons comme principes, ce qui vient, et au hasard.

Les navettes. — Sans le principe d'identité il n'est pas de science expérimentale possible. Mais si notre éducation nous fait appliquer, par l'habitude qui constitue notre langage, le système de la navette, c'est seulement dans le cas le plus simple de l'identité. D'ailleurs les cerveaux les moins bien doués ne l'appliquent pas correctement, même pour l'identité. Ce système de navette qui a été signalé par Bachelard se précise au moyen du schéma octaèdre. Expérimentalement on part de S_1 et de S_2 identiques. Par la suite on constate qu'une différence D oblige à nier cette identité admise au départ. Le principe d'identité impose qu'une différence D_0 existe à l'origine qui justifie l'écart final observé D. Il faut alternativement suivre le cours de l'expérience pour obtenir D, puis remonter en imagination en sens inverse pour deviner la nature de D_0, puis reprendre l'expérience et la suivre dans son évolution, pour recommencer ce manège de nombreuses fois. Au bout de ce temps seulement la fonction $D = f(D_0 t)$ peut être définie par un nombre suffisant de points expérimentaux. Chacun de ces points correspond à un déplacement de la navette.

Au cours de cette navette, les causes qui déterminent les évolutions parallèles ou divergentes de S_1 et de S_2, sont d'abord des causes grossièrement définies, puis ce sont des causes de plus en plus fines, de plus en plus subtiles à mesure que l'expérience s'affine par la répétition rationnelle.

C'est le principal travail des spécialistes d'affiner la connaissance des quelques systèmes auxquels ils se sont attachés sans en modifier les grandes lignes.

Le procédé expérimental avec lequel on compare et on corrige les aberrations que présente un système optique par rapport à un système théorique parfait a été imaginé par Foucault ; il fournit une précision extraordinaire et il est d'un usage tellement courant qu'on l'appelle « FOUCAULTAGE ».

Le mécanisme de l'étude des aberrations D que présentent les évolutions de deux systèmes S_1 et S_2 et qui mène à la détermination de D_0 permet, lorsqu'on le connaît, de supprimer D_0 et, par conséquent D. Il est indispensable à connaître pour être maître de l'évolution de S_1 et qu'elle ne dévie pas vers celle de S_2. C'est pourquoi il était d'usage courant, dans toutes les recherches, avant même que l'on en ait pris une conscience claire.

Le Bachelardage. — Il serait juste d'utiliser le nom de Bachelard, qui a été le premier à le signaler et à le décrire pour le désigner. Nous proposons de l'appeler le « Bachelardage » des systèmes expérimentaux. C'est l'étude qui permet de préciser leur

évolution en déterminant tous leurs caractères. Ce mécanisme qui, parfois est appliqué correctement et qui est indispensable dans les mises au point industrielles, n'est pas aujourd'hui conscient et calculé. La preuve en est qu'il ne s'étend pas automatiquement au cas où la relation entre les systèmes S_1 et S_2 n'est plus une translation, mais où elle est seulement une symétrie.

Alors qu'à la réflexion, les deux principes d'identité et de symétrie présentent les mêmes causes intellectuelles et qu'ils sont tellement voisins qu'ils se fondent en un seul quand on prend le mot symétrie dans le sens étymologique de « même mesure », le nombre des chercheurs de grande classe qui n'ont pas su utiliser le principe de symétrie, comme les enfants utilisent le principe d'identité, n'est pas nul.

Nous avons signalé ce fait ailleurs (1) ; nous le rappelons seulement ici pour montrer que l'usage correct des principes exige une formation spéciale, beaucoup plus difficile que l'usage de la balance de précision ou que la culture des graines, même variées.

L'étude des principes en vue de leur maniement est un travail considérable dont nous avons cherché à donner ici un aperçu, sans l'étayer par la multitude des exemples qui lui donne tout son sens.

Elle contient comme cas particulier, l'étude de la partie C commune aux œuvres de Pasteur et Curie et les renseignements nécessaires à la culture des dissymétries. C'est l'enseignement-type préparatoire à la Recherche. Puisque sa connaissance a permis à ces deux auteurs de multiplier les découvertes expérimentales, il est naturel de la rendre familière aux futurs chercheurs pour qu'ils l'utilisent comme base de travail. On pourra alors pousser plus avant l'analyse de la découverte et des relations que l'expérience impose entre D et D_0 en fonction de la structure de S_1 et S_2. Aujourd'hui : il faut plusieurs années d'études pour que les futurs ingénieurs soient familiarisés avec l'usage des deux seuls principes de la thermodynamique, au moyen de problèmes multiples et sans qu'il soit question du développement en série des causes et de l'usage de ces principes dans la découverte.

On sera raisonnable en estimant qu'il faut plusieurs leçons et un travail suivi pour assimiler les méthodes de développement en série des causes et des effets, c'est-à-dire l'étude des principes, envisagée d'un point de vue strictement utilitaire.

Exiger, comme on le fait aujourd'hui, que chaque chercheur redécouvre d'abord l'ensemble de tous ces raisonnements est aussi absurde que si on exigeait de chacun des agents de la C.P.D.E. qui relève les compteurs électriques, qu'ils redécouvrent d'abord le principe de la conservation de l'énergie.

Les études scientifiques passées constituent une étude expérimentale du principe de représentation qui serait resté dans la

coulisse sous prétexte que le bons sens suffit à le remplacer. En réalité, l'habitude de nous exprimer nous exerce à représenter les faits par approximations successives. Elle nous donne une virtuosité et une souplesse d'esprit grâce à laquelle toute analogie et toute transformation de l'espace nous paraît un jeu d'enfant que l'éducation précise un peu.

Le problème se complique quand on se trouve en présence d'une multitude de mesures précises qui définissent deux systèmes expérimentaux S_1 et S_2 avec une précision rigoureuse. L'expérience historique montre que le « bon sens » doit alors se faire aider par un raisonnement serré que nous nous sommes efforcés de préciser maintes fois.

Difficultés. — Les avatars (1) du principe de symétrie ont montré que la prétention de notre cerveau à réaliser des classifications parfaites grâce à ses seules habitudes est une naïveté, doublée d'une erreur expérimentale, même dans des cas relativement simples. Il est évident que, dans des conditions complexes, il convient d'être encore plus prudent et de chercher à décomposer les difficultés. C'est pourquoi les correspondances des causes aux effets, et les navettes de Bachelard nécessaires pour les établir, doivent passer du domaine de l'inconscient, au domaine du calculable.

Le principe de **symétrie (PS) de Pasteur-Curie** (1) prend dans ce corps de doctrine une position-clef. Il est le plus simple de tous les principes, après le principe d'identité (PI), on peut donc l'étudier facilement et utilement. La différence Δ entre (PI) et (PS) suffit pour que des cerveaux de premier plan, qui manient impeccablement (PI) échouent dans l'utilisation de (PS) (1).

Ainsi (PS) est un principe récent dont l'énoncé esquissé par Pasteur et donné par Curie n'est pas complètement satisfaisant. Bien que deux des plus puissants génies que l'humanité ait enfantés aient œuvré pour son édification, il n'est pas encore admis, soixante ans après son principal énoncé. Ceci nous impose de rechercher des hypothèses telles qu'elles déterminent un cadre où on puisse démontrer (PS).

Démonstrations. — L'origine expérimentale ou théorique des principes a été longtemps inconnue (5) jusqu'à des travaux récents (6) où un groupe de l'Institut Pasteur s'est efforcé de préciser le cadre des hypothèses où les principes deviennent des théorèmes démontrables. Ces hypothèses déjà très larges, sont moins larges qu'on ne le pensait auparavant. Elles interprètent complètement les difficultés que l'histoire des sciences nous force à constater.

La principale de ces hypothèse est celle H de calculabilité qui fournit une forme moderne et précise au déterminisme expérimental sans lequel l'expérience n'existe pas.

On sait que la forme ancienne du déterminisme supposait une connaissance parfaite du monde pour prévoir son avenir, ce qui n'a aucun sens puisque l'hypothèse « connaissance parfaite » est irréalisable. Au contraire, l'hypothèse de calculabilité H suppose seulement que l'on sait déterminer les données antérieures S_0 d'un système matériel de telle manière que son évolution ultérieure en tant que système isolé S soit déterminée et calculable comme fonction de t.

Cette hypothèse H est admise implicitement dans un grand nombre d'exposés et en particulier dans tous les « problèmes de physique ». Au contraire, au laboratoire, elle fait volontiers la coquette. Nombreux sont les systèmes expérimentaux où elle échappe et où les mesures dépendent de « l'âge du capitaine », comme disait Le Chatelier pour les vitesses de réaction. Les plaisantins disent qu'il ne faut jamais recommencer deux fois la même expérience parce que les résultats ne sont jamais les mêmes.

Cette présentation de l'importance des études relatives au principe d'identité ou de symétrie, pour être plaisante n'en est pas moins claire. Les domaines expérimentaux « bien connus » où ces « plaisanteries » n'ont pas cours sont relativement rares, ce sont ceux où le chercheur n'a pas grande raison d'être, sauf pour créer des associations nouvelles d'éléments connus.

C'est dans les domaines expérimentaux où certains systèmes S ne satisfont pas à l'hypothèse de calculabilité H, que le rôle du chercheur apparaît. Il est avant tout d'amener le système à pouvoir satisfaire H. Pour cela, il faut qu'un certain nombre de principes (PI), (PS), (PH), (PC), (PCE), etc., soient satisfaits. Si des écarts du type D se manifestent, il est indispensable de trouver les causes D_0 correspondantes qui avaient échappé à la description primitive. Ceci fait, l'hypothèse H peut être satisfaite, mais il est indispensable qu'elle le soit pour que la représentation quantitative soit possible.

Le schéma octaèdre permet de préciser le mécanisme de cette opération : en partant d'un système S_1' dont l'évolution est connue et en adjoignant une cause supplémentaire D_0 on peut obtenir D encore inconnu. Il suffit alors de multiplier les expériences pour déterminer la fonction $D = f(t, D_0)$.

En général, le travail expérimental est plus difficile parce qu'on part de S_2, qui est assez mal connu, et on cherche à l'approcher en le décomposant en S_1 connu et en D constaté après coup. On cherche alors à déterminer D_0 par tâtonnements. Quand finalement on a trouvé D_0, puis la relation entre la cause D_0 et son effet D au temps t, alors on détient la maîtrise de l'évolution du système étudié. L'hypothèse de calculabilité H peut être satisfaite.

Rôle du laboratoire. — Au laboratoire il est peu de domaines où aucune grandeur D inconnue ne vienne détruire nos illusions

sur la perfection de nos connaissances. C'est dire que la Recherche évolue dans un domaine de travail pratiquement illimité vis-à-vis de nos possibilités.

D'innombrables grandeurs du type D viennent nous affirmer l'existence de causes D_0 qui nous échappent encore et qui présenteraient certainement de l'intérêt si elles étaient identifiées. Précisément parce qu'elles nous échappent, leur coefficient d'efficacité est grand et elles peuvent nous ouvrir des champs d'action nouveaux. Leur découverte enrichit toujours au moins notre expérience personnelle, même quand elle n'enrichit pas l'expérience collective, ce qui a lieu quand d'autres chercheurs les ont déjà rencontrées avant nous et débrouillées.

L'hypothèse de calculabilité H est au laboratoire, un instrument dont nous ne pouvons nous passer, à moins de reprendre l'énoncé déterministe. On peut dire que tout ce qui lui est étranger reste extra-scientifique en ce sens que nos études ne deviennent définitives que lorsque H est enfin satisfaite. L'hypothèse H a pour base expérimentale l'ensemble de toutes les questions que l'on peut traiter par le calcul et de toutes les extensions qu'on leur donne journellement. C'est une base très large bien qu'elle couvre seulement une petite partie du champ expérimental possible.

Si, pour un système S, l'hypothèse H est enfin réalisée, les propriétés du calcul se retrouvent en lui. Par exemple un même ensemble de données qui précise la personnalité de S suffit à fournir des conclusions constantes pour son évolution. Si on transforme ces données par symétrie, et que les règles du calcul soient invariantes par symétrie, les résultats de l'évolution seront aussi transformés par symétrie. Ces deux points de vue expriment que le principe d'identité et le principe de symétrie sont des conséquences de H.

Physique rationnelle. — Grâce à cette hypothèse H, on constitue une véritable physique rationnelle, où les principes sont démontrables, et qui comprend tous les enchaînements de causes et d'effets physiques dont les relations sont soumises au calcul. Elle comprend pratiquement toute la physique que l'on enseigne dans les écoles et sur laquelle on pose des problèmes. L'extension de ce remarquable ensemble de représentations cohérentes à tout le champ expérimental correspond encore à un immense travail à venir.

Les règles du calcul imposent à l'expérience ces règles que sont les principes au moment où l'on veut lui donner une représentation. Il est impossible d'utiliser une représentation calculable pour des expériences qui ne suivraient pas certaines des règles du calcul et qui, par exemple, présenteraient des résultats variables comme conséquences de données constantes.

Nous ne savons pas s'il existe ou non des expériences qui, pour toujours, ne sont pas calculables, mais nous savons que beaucoup d'expériences fantaisistes ont été disciplinées à force de travail et que toutes celles qui sont mal définies ou mal étudiées ne sont pas calculables. Aucune description ne pourrait en être donnée qui permette de prévoir la grandeur des résultats par la connaissance de données insuffisantes.

Rôle des principes. — Dans l'étude des systèmes expérimentaux l'application des principes nous indique si on peut espérer établir une représentation quantitative. Si l'un des principes n'est pas applicable, c'est qu'une cause non négligeable a été omise dans la description des données. Il est indispensable de la trouver avant d'obtenir une représentation quantitative.

C'est en cherchant les causes de ce type que l'on a réalisé le plus grand nombre des découvertes expérimentales modernes.

Résultats. — On peut démontrer que l'usage du schéma octaèdre conduit à une représentation des expériences qui fournit le maximum de rendement compatible avec les réalités, dans le choix des paramètres.

La représentation ainsi obtenue présente la reversibilité intellectuelle en ce sens qu'on peut calculer les effets à partir des causes et réciproquement.

De cet ensemble de faits, il résulte qu'il serait utile de créer une discipline nouvelle en assemblant tous les éléments épars dont nous venons de parler, qui sont actuellement dispersés dans des disciplines extrêmement variées et qui couvrent tout le domaine expérimental.

Conclusion. — Le calcul qui sert à *prévoir les effets connaissant les données* est utilisé par toutes les sciences, il représente la plus grande part de ce vaste ensemble désigné sous le vocable « mathématiques ». Pour enseigner ce calcul qui permet de compter, on n'attend pas d'étudier le chapitre sur les salaires. De la même manière, cette discipline nouvelle dont nous avons parlé qui se trouve fille de nos calculs par l'hypothèse H et par les principes qui en découlent, cette discipline ne trouvera son plein développement que lorsqu'elle sera enseignée pour elle-même, parce qu'elle est une *méthode de calcul* qui permet de remonter *des effets vers les causes*. Elle rejoint par là l'Invention rationnelle.

L'une sert à rechercher les causes connaissant les effets, pour utiliser ces causes ultérieurement, c'est la découverte élémentaire. L'autre, l'invention rationnelle, sert à préciser les renseignements sur les besoins à satisfaire, de manière à prévoir quelles causes connues il faut mettre en jeu pour satisfaire un besoin que l'on a réussi à préciser.

Dans les deux cas, on s'efforce de déterminer les causes à partir des effets et dans les deux cas la réussite nous surprend parce que la méthode employée nous semble le fruit d'un hasard.

Le présent article a pour rôle de faire saisir pourquoi il faut remplacer ce hasard par des raisonnements. Un jour viendra peut-être où l'on comprendra que ces raisonnements qui vont des effets vers les causes sont aussi utiles que ceux qui conduisent depuis les données habituelles jusqu'à leurs effets.

Aujourd'hui, on enseigne le principe de Curie — quand on l'enseigne — à propos de la piézo-électricité et on reste muet sur l'exemple de la balance, aussi on l'utilise mal et on le comprend mal.

Le principe de la similitude s'enseigne en hydrodynamique, en aérodynamique, en Génie Chimique, en théorie des maquettes, en analyse dimensionnelle, en cartographie, etc... ; il n'a pas sa place à lui.

Leur place logique se trouve auprès du principe d'identité dans la classification des principes, faites d'après les transformations qu'ils utilisent et les paramètres qu'ils éliminent.

Si on acceptait ce point de vue, on pourrait enseigner comment on construit des représentations quantitatives, pour les systèmes expérimentaux, au moyen de systèmes physiques abstraits à n paramètres, grâce à des développements en série analogues à ceux avec lesquels nous organisons notre langage depuis des millénaires, mais transposés sur le plan quantitatif.

L'utilisation rationnelle quantitative de ces développements en série des causes, des effets et de leurs représentations est encore à ses débuts. Il convient de la développer pour en tirer le maximum. En tant que chercheur, notre mission était de dégager cet ensemble du complexe des réalités et d'en faire saisir l'importance. Nous l'avons fait de notre mieux et nous nous excusons de la difficulté que nous avons éprouvée à l'exposer en si peu de place. Notre travail s'arrêtera dès que nous aurons signalé les difficultés inhérentes à ce genre de recherches. Il est très difficile de les poursuivre, tant qu'elles restent dispersées à travers toutes les disciplines possibles et qu'elles n'ont pas été rassemblées autour d'un noyau central.

Il appartient à nos chers Administrateurs de l'Enseignement Supérieur de juger si cette nouvelle discipline doit être enseignée et dans quelles proportions elle doit l'être.

Pour que les chercheurs connaissent tous la culture des dissymétries, et le développement en série des représentations comme ils connaissent les principes de la thermodynamique, il faudrait y associer un certificat de base. Pour cela, il faudrait disposer de quelques centaines de professeurs qui connaissent bien cet ensemble après l'avoir utilisé expérimentalement.

Un avenir plus ou moins lointain connaîtra peut-être une Société pour l'Etude des Principes et une revue qui signalera les articles sur ces sujets. Aujourd'hui dispersés, ils sont pratiquement introuvables. On peut rêver aussi d'une Commission du C.N.R.S. qui soutiendrait ces travaux, suivant en cela, la voie ouverte par nos plus illustres chercheurs : Pasteur, Curie, Le Chatelier, Jean Perrin, Paul Langevin, et surtout Sadi Carnot et Lavoisier.

C'est dans cette direction que les œuvres de ces chercheurs ont une immense portée.

Les découvertes expérimentales dont nous leur sommes redevables jouent alors plutôt un rôle d'exemple qu'un rôle de vedette.

Leur principale découverte est celle qui féconde l'œuvre de tous leurs successeurs.

En suivant d'aussi illustres guides, on ne risque pas beaucoup de s'engager dans une mauvaise voie. Si notre mérite en est considérablement diminué, par contre, l'utilité de notre entreprise est sous leur garantie.

BIBLIOGRAPHIE

1) Congrès des Sociétés Savantes, Sections de Physique et de Minéralogie 1958-1959-1960.
2) Structure et évolution des Techniques 1956 et 1957.
3) Emission Radio France III, du 21 juillet 1960.
4) Comptes rendus de l'Académie t. 236, p. 668.
5) Poincaré, Thermodynamique, Préface.
6) Comptes rendus de l'Académie t. 238, p. 1 389 ; t. 239, p. 1 603 ; t. 240, p. 2 384 ; t. 243, p. 24 ; t. 245, p. 2 213.
7) *Revue générale des Sciences*, t. 62, 1955, p. 328 ; t. 63, 1956, p. 337.

NOMINATIONS [1]

PARIS (Muséum). — M. Jacques MILLOT est transféré de la chaire d'Anatomie comparée à la chaire d'Ethnologie des Hommes actuels et des Hommes fossiles.

AIX-MARSEILLE. — M. MONIER (Roger) est nommé MdC de Chimie biologique.

BORDEAUX. — M. HAGENMULLER, MdC à Rennes, est nommé titulaire de la chaire de Chimie minérale.

CAEN. — M. PHAM, MdC, est nommé titulaire de la chaire de Mathématiques.

MONTPELLIER. — MM. CHARLES et MOREAU, MdC, sont nommés titulaires des chaires de Mathématiques pures et de Mécanique rationnelle.

NANCY. — MM. GARNIER (Jean) et VUILLAUME sont nommés MdC d'Agronomie et de Psychophysiologie.

POITIERS. — Mme DOLBEAULT est nommée MdC de Mathématiques.

RENNES. — M. Henri LE MOAL, Doyen de la Faculté des Sciences, est nommé Recteur en remplacement de M. Henry, nommé Directeur des Services médicaux et sociaux au Ministère.

M. VIGNERON, MdC, est nommé titulaire de la chaire de Physique.

STRASBOURG. — M. MILAHE (Pierre) est nommé MdC de Physiologie animale.

DAKAR. — MM. AUDIER et BOUDET sont nommés MdC de Chimie.

CONGRÈS ET RÉUNIONS SCIENTIFIQUES

Le XVIII[e] CONGRES INTERNATIONAL DE CHIMIE PURE ET APPLIQUEE se tiendra du 6 au 12 août prochain à Montréal (Canada), à l'occasion de la XXI[e] Conférence de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée. Toute la correspondance relative au Congrès doit être adressée à :

Monsieur le Président du Comité Central,
XVIII[e] Congrès International de Chimie pure et appliquée,
National Research Council - OTTAWA (Canada),

et la correspondance relative à la Conférence à :

Dr R. MORF, c/o F. Hoffman-La Roche & C°, Ltd,
BALE (Suisse).

---

(1) Pour alléger le texte nous avons utilisé les abréviations suivantes : Professeur TTP = Professeur à titre personnel ; MdC = Maître de Conférences ; CdT = Chef de Travaux.

PROGRAMME DES TRAVAUX

A. PHYSICO-CHIMIE

Section 1. Structure et réactivité des petites espèces moléculaires

(i) Théorie de la valence, radicaux libres et ions, états excités électroniquement.
(ii) Théorie des processus élémentaires, processus des transferts d'énergie, réactions ions-molécules.

Section 2. Etat solide

(i) Conceptions modernes de la structure et du mode de liaison des cristaux.
(ii) Processus d'excitation, y compris l'excitation thermique (théorie, spectres d'absorption et de luminescence).
(iii) Mouvement moléculaire et processus de relaxation.
(iv) Réactions chimiques dans les solides.

Section 3. Propriété chimiques et thermodynamiques aux températures élevées

(i) **Etats condensés** : a) Equilibre de phase et réactions à haute température, b) Préparation de substances pures et monocristallines à haute température, c) Pyrométrie et mesures physiques à haute température.
(ii) **Etats gazeux** : a) Cinétique des réactions thermiques et par rayonnement dans les gaz et les plasmas à hautes températures (surtout en ce qui concerne les techniques à tubes de choc), b) Etudes fondamentales des flammes et des plasmas en vue de leur application aux processus chimiques et métallurgiques.
(iii) **Propriétés thermodynamiques** : a) Données sur les pressions de vapeur et propriétés des vapeurs (surtout en ce qui concerne les composés contenant trois genres d'atomes), b) Thermodymique des sels fondus et particulièrement des systèmes métal-sels en fusion.

Section 4. Chimie nucléaire

(i) Réactions des particules à grande énergie.
(ii) Réactions des ions lourds.

B. CHIMIE APPLIQUÉE

Section 1. Structure et activité catalytique des surfaces métalliques.

eSction 2. Processus métallurgiques.

(i) Réactions scorie-métaux.
(ii) Réactions sous pression.
(iii) Récupération des métaux les moins communs.

Section 3. Electrochimie

(i) Sels fondus.
(ii) Cinétique des processus d'électrodes.

Section 4. Matières plastiques et hauts polymères.

(i) Rapports entre la structure chimique et les propriétés physiques (dans les hauts polymères).

Section 5. Colloque sur la chimie du bois

(Communications sur invitation seulement).

(Suite page 363)

Nouvelles scientifiques

● *Le rôle de la lumière en photosynthèse.* — Dans un article paru dans « *Nature* » de Londres, D.I. Arnon, de l'Université de Californie apporte de nouvelles preuves à l'appui de sa théorie d'après laquelle le rôle principal de la lumière en photosynthèse est de produire l'adénosine-triphosphate (A T P) et non de provoquer directement l'assimilation du gaz carbonique et le dégagement d'oxygène.

En effet une bactérie photosynthétique, *Chromatium,* qui normalement exige de la lumière pour son développement, peut fort bien assimiler du carbone dans l'obscurité, si on lui fournit de l'A. T. P. Le carbone ne provient pas du gaz carbonique, mais d'un acétate ; de plus au cours de ce processus il n'y a pas de dégagement d'oxygène. On estime que ce processus réalise le type de photosynthèse le plus primitif.

● *Le Budget de la Recherche aux Etats-Unis.* — Selon « *Chemical and Engineering News* » et d'après les statistiques de la « National Science Foundation » (N.S.F.) près d'un milliard de dollars seront dépensés en 1960 aux Etats-Unis dans le domaine de la recherche fondamentale. Ce chiffre a été en progression constante : il était de 432 millions de dollars en 1953-54 et de 835 millions en 1957-58. La répartition des dépenses a été la suivante en 1953-54 et 1957-58 (millions de dollars) :

	1953-54	*1957-58*
Universités et Collèges	208	392
Industrie	151	272
Gouvernement	47	111
Organismes non commerciaux	26	60
TOTAL	432	835

Le Gouvernement américain subventionne la moitié des recherches ; ensuite vient l'Industrie. La source des crédits a en effet été la suivante (millions de dollars) :

	1953-54	*1957-58*
Gouvernement	195	423
Industrie	147	249
Universités et Collèges	62	111
Organismes non commerciaux	28	52

La N.S.F. définit ainsi la recherche fondamentale comme celle dont le but principal est une meilleure connaissance du sujet, plutôt qu'une application pratique à cette recherche.

● *Fonds océaniques.* — La *Revue Générale des Sciences* a, à plusieurs reprises déjà, entretenu ses lecteurs des résultats des missions du navire-laboratoire, le « Vema », de l'Université de Colombia. Il a été récemment signalé l'existence dans l'Atlantique Sud d'une dépression ayant l'allure d'un véritable canyon et situé à 43° 30' Sud et 57° 30' Ouest, à peu près à égale distance entre Buenos-Ayres et les Iles Falkland.

Le Canyon a une profondeur voisine de 800 m, une largeur à peu près identique au fond en s'élargissant vers le haut jusqu'à 8 à 10 km. Il a une longueur de plusieurs centaines de kilomètres. De l'avis du Dr. Ewing, Directeur du « Lamont geological Laboratory » et des scientifiques de la « Vema », ce canyon serait le résidu d'un système de rivières de l'époque glaciaire de ce qui est actuellement la partie centrale de l'Argentine.

Autre enseignement de la « Vema » : des bombes sous-marines lancées au Sud-Ouest de l'Australie ont été « entendues », c'est-à-dire que leurs vibrations ont été enregistrées par « hydrophone » à la station du laboratoire « Lamont » aux Bermudes, soit à 20 000 km du lieu de l'explosion.

● *Un nouveau procédé métallurgique.* — Au laboratoire du Professeur P. E. Duwez, au « California Institute of Technology » un nouveau procédé de refroidissement des métaux en fusion donnant des métaux ou des alliages possédant des structures internes nouvelles, est utilié.

Ce procédé consiste à projeter des gouttelettes de métal en fusion sur le bord, en cuivre, d'un volant tournant rapidement et refroidi par de l'azote liquide. Les gouttelettes se solidifient en petites lamelles métalliques d'environ 6,5 cm^2. On étudie actuellement ces nouveaux matériaux au point de vue de leurs propriétés électriques et magnétiques. On estime qu'ils pourraient avoir des utilisations dans le domaine des alliages supra et semi-conducteurs.

● *Détermination automatique du point de fusion.* — Un nouvel appareil automatique et enregistreur permettant la détermination des points de fusion a été mis au point par L.F. Berkenhenke, de la « Dow Chemicals » (« Edgar C. Britton Research Laboratory ») et présenté au 18e Congrès de l'« American Chemical Society ».

L'essentiel du dispositif est un petit piston capillaire, un petit couple servant de piston dans un capillaire et mesurant la température de l'échantillon. Cette température est enregistrée

sur un tambour tournant. Par sa position dans le capillaire le piston mesure aussi le volume non fondu de la substance.

La précision obtenue est de l'ordre de ± 0,5° C. Etant donné que l'instrument n'enregistre que des variations de volume, les transformations sans variation de volume n'apparaissent pas sur l'enregistrement.

● *Un nouveau remède contre les dépressions nerveuses.* — D'après « Chemical and Engineering News » la Société américaine « Lakeside Labs » a commercialisé sous le nom de *ditran* le N éthyl-3-Pipérédylphényl-cyclopentyl-glycolate, nouveau remède permettant de combattre les dépressions nerveuses.

On sait que l'état nerveux normal est un équilibre entre le système sympathique (excitant) et le parasympathique (déprimant). Que l'une des deux fonctions prenne le dessus et cet équilibre est rompu. La norépinéphrine contrôle la fonction sympathique ; c'est en bloquant la norépinéphrine qu'agissent les tranquillisants, tels que la chloropromazine. L'équivalent de la norépénéphrine dans le système parasympathique n'est pas encore bien connu. On pense que certains antagonistes de l'acétylcholine peuvent faire apparaître des fonctions anti-déprimantes en bloquant l'acétylcholine. C'est de ceci que sont partis les chercheurs de « Lakeside Labs » pour aboutir au produit actuel, le ditran.

● *L'exploitation des hydrocarbures dans la vallée de l'Athabasca.* — Le long des rives de l'Athabasca, à 500 km au nord d'Edmonton, capitale de la province de l'Alberta, au Canada, se trouvent des sables bitumineux. En surface, ou à faible profondeur, ils renferment plus de 6 milliards de mètres cubes d'hydrocarbures, représentant sensiblement autant que toutes les réserves connues de pétrole en Amérique du nord, sans tenir compte des quantités considérables situées en profondeur.

Jusqu'ici on n'avait pas réussi à mettre au point un procédé économique de séparation du bitume ou du sable. Or des recherches, entreprises par un consortium de quatre puissantes sociétés pétrolières, semblent avoir maintenant résolu ce problème et une installation pilote comportant une unité de distillation d'une capacité de 150 000 tonnes par an et un équipement très poussé, a été construite à Milred Lake. On pourrait ainsi obtenir du bitume à un prix satisfaisant. On devra cependant réduire sa teneur en soufre (par hydrogénation) avant de pouvoir obtenir un brut satisfaisant. Il sera également possible d'en tirer un fuel-oil qui sera distribué dans les régions pauvres en combustible (d'après *Pétrole-Progrès*).

● *Sur la formation des étudiants en sciences.* — Un rapport de l' « Institute of Physics » et de la « Physical Society » a été

récemment commenté par « Nature » de Londres. Il traite principalement de la formation des étudiants en sciences (principalement après des études correspondant à la licence) et des besoins de l'Université et de l'Industrie.

C'est le Ph. D. (philosophical doctor), équivalent anglais du doctorat ès-sciences, qui est surtout envisagé. Ce rapport va dans le même sens qu'une conférence faite par le professeur T. L. Cottrell et l'on peut tirer les conclusions suivantes. Les principaux griefs que l'on peut reprocher aux candidats au Ph. D. sont les suivantes : manque de formation théorique, absence d'esprit de création scientifique, manque de souplesse et d'esprit d'adaptation, trop grande spécialisation qui ne permet pas en particulier de tirer suffisamment de profits de l'ensemble des connaissances et de la littérature scientifique.

Pour les industriels ces griefs sont relativement peu importants, mais ils font d'autres objections. Ce sont surtout les difficultés d'adaptation qui les gênent et ils considèrent qu'il est exceptionnel que dans l'industrie un chercheur conserve la même activité pendant toute sa carrière. En outre l'industrie se trouve souvent forcée de recruter des Ph. D. alors qu'elle aurait préféré recruter le candidat avant qu'il obtienne ce diplôme pour lui faire acquérir sa formation « intra-muros ».

Un autre point souligné dans ce rapport réside dans l'utilisation des chercheurs un peu comme des agents techniques qualifiés. Alors que ce doit être le cas au début de la formation une plus longue utilisation dans cette fonction se fait au détriment du rendement scientifique.

On souligne enfin que si toute carrière scientifique doit obligatoirement commencer avec une forte connaissance des problèmes de laboratoire, tout technicien de laboratoire même très doué ne devient pas forcément un savant, à moins de posséder des qualités intellectuelles de premier ordre associés à une certaine envergure personnelle.

On voit que cette question très complexe de la formation des étudiants en sciences pose de nombreuses questions, parfois complexes. Cependant le problème ne se présente pas exactement de la même manière en Angleterre et en France, la formation des étudiants avant la thèse n'étant pas la même dans les deux pays.

● *Rapports entre les chutes de pluie et la température des lacs en Suède.* — Comme ailleurs en Europe, l'été 1959 a été en Suède caractérisée par une sécheresse inhabituelle. La quantité d'eau qui est tombée en juillet n'a été que les 72 % de la quantité normale ; en août elle n'a été que 41 % et en septembre 53 %.

Des données précises sur la température de nombreux lacs suédois ont été relevées et V. I. Petterson, du service hydrographique de Copenhague, publie dans « Nature » un article dans

lequel il fait des rapprochements entre la sécheresse exceptionnelle de l'été 1959 et les températures relevées. D'après ce travail il semble qu'une température homogène ait régné dans les mers entourant la Suède, alors qu'habituellement la surface de la Baltique est plus froide que celle du Skagerak. Les vents atlantiques, au lieu de résoudre leurs précipitations sur la Suède, ont ainsi balayé la Suède jusqu'à la rencontre du front polaire. Les lacs Vettern, Vänern, Viken, Boren et Roxen ont joué un rôle analogue, par suite de l'uniformité de la température de leur surface avec celle de la Baltique et du Skagerak.

● *La bombe à neutrons (?)*. — Dans son numéro du 23 mai 1960, le périodique américain « U.S. News and World Report » assure que les savants russes et américains travaillent à la mise au point d'une « bombe à neutrons » qui éclaterait sans déflagration sensible, mais assurerait la paralysie et la mort des animaux et des êtres humains. (*Le Monde*, 24 mai.) Sans commentaires.

● *La protection des coques des navires contre la corrosion*. — Une nouvelle technique pour la protection des coques des navires contre la corrosion fait usage d'un matériau inerte rendu anodique, par le passage d'un courant provenant d'une source extérieure. Le platine est idéal pour ce travail. Des anodes spéciales en platine, peuvent être placées dans des supports isolés attachés à la coque, en des endroits définis, pour assurer une dispersion du courant qui protégera toute la coque.

Cette méthode de protection cathodique, mise au point aux Etats-Unis par la « Charles Engelhard Incorporated », a été appliquée à une centaine de navires commerciaux et militaires. Une application récente de ce procédé est l'emploi d'anodes de dimensions réduites pour les petits bateaux. Son prix, d'après la revue *Inco-Mond* à laquelle nous empruntons ces renseignements, est à la portée de tout amateur de bateau de plaisance.

● *Inondations dans les déserts*. — Tout le monde connaît le danger des crues des oueds sahariens et des inondations dans les déserts. Le 12 mai 1960, le Colloque général sur les Terres arides (UNESCO) s'est occupé de cette question et a demandé l'organisation d'un réseau d'appareils automatiques de mesures permettant de mieux connaître la météorologie des zones inhabitées. (Ritchie Calder, *Informations scientifiques de l'UNESCO*, n° 55.)

● *Les sols fossiles du Sahara*. — L'abondance des industries préhistoriques dans le Sahara permettait d'affimer que le désert désertique n'était pas très vieux. Au Colloque sur la Zone aride (mai 1960), M. Drouhin, Directeur de l'Hydraulique en Algérie, a rappelé qu'il existe dans le Tanezrouft des sols fossiles recouverts maintenant par le reg. Ces sols contiennent des pollens

fossiles montrant qu'il existait une végétation « méditerranéenne » dans le Sahara, il y a 5 ou 6 000 ans. (Ritchie Calder, *Informations scientifiques de l'UNESCO*, n° 55.)

● *Semi-conducteurs organiques.* — Certains haut-polymères, considérés généralement comme des isolants, peuvent acquérir des propriétés semi-conductrices par irradiation.

D'après un article publié dans « Materials in Design Engineering », en traitant des polymères de l'acrylonitrile par des rayons gamma, puis en les chauffant, des chercheurs russes ont obtenu un semi-conducteur susceptible de travailler à plus haute température que le germanium. D'autres chercheurs de la « Bell téléphone » ont obtenu des résultats analogues.

Certains de ces semi-conducteurs présentent en outre des propriétés particulières de transfert de charges entraînant une différence de potentiel lorsqu'ils sont chauffés. Ce phénomène est sept fois plus intense dans ces haut-polymères que dans les tellures de bismuth que l'on utilise souvent dans les piles thermo-électriques.

Les biologistes s'intéressent également à ces semi-conducteurs dont le comportement à la lumière peut « éclairer » d'un jour nouveau les connaissances actuelles de la photosynthèse et de la chimie des protéines.

● *Les gaz de la Voie Lactée.* — « The Astrophysical Journal » publie les résultats des observations de G. et L. Munch, des observatoires des monts Wilson et Palomar, sur la Voie Lactée. On a mesuré la vitesse de rotation de 18 étoiles situées à des distances de 13 000 à 20 000 années-lumière du centre de notre galaxie. Les étoiles semblent se mouvoir à des vitesses différentes de celles des nuages de gaz les entourant. A 20 000 années-lumière du centre, les étoiles se meuvent plus rapidement que les nuages d'hydrogène environnants ; à 13 000 années-lumière, c'est le phénomène inverse qui se produit. Comme le mouvement des étoiles dépend des forces de gravitation et que celui des gaz dépend en outre des forces magnétiques, la comparaison des mouvements de rotation conduit à une meilleure connaissance de la dynamique galactique.

Dans la grande nébuleuse d'Andromède on a trouvé un amas important de nuages se déplaçant en s'éloignant du centre de la galaxie à une vitesse de près de 250 000 km à l'heure le long du plan du disque galactique. Ces mouvements présentent une analogie frappante avec ceux des nuages d'hydrogène détectés par radio près du noyau de la Voie Lactée par des astronomes hollandais. Ce courant pourrait être alimenté par la couronne, constituée par de l'hydrogène, qui semble envelopper la galaxie. Ce courant se fait le long des lignes de force magnétiques.

● *Chimie organique lunaire.* — Bien que la vie sur la lune soit hautement improbable, des chercheurs de l'observatoire Yerkes publient dans les « Proceedings of the National Academy of Sciences » les résultats de leurs calculs qui conduisent à la conclusion que la surface de la Lune renferme une couche organique formée à l'origine, et enfouie aujourd'hui à une profondeur de l'ordre de 10 mètres.

L'atmosphère primaire devait être analogue à celle de la Terre et contenir du méthane, de l'ammoniac et de la vapeur d'eau. Cette composition a dû se maintenir pendant 10 à 100 millions d'années, et sous l'influence des radiations ultraviolettes et des décharges électriques, il a pu se former quelques molécules organiques, voire des amino-acides.

Dans ce sens on estime que toute contamination de la surface lunaire par des engins terrestres serait un désastre scientifique sans égal.

● *Sensibilité aux Rayonnements.* — Bien qu'on estime généralement que l'épiderme ne « sente » pas les rayonnements de haute énergie tels que les Rayons X, on a montré au « National Cancer Institute » des Etats-Unis que tel n'est pas toujours le cas.

Des observations sont décrites par H. L. Andrews et L. C. Cameron dans les « Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine ». Des souris placées dans une cage où un côté était soumis à un rayonnement X tandis qu'un autre était protégé, se dirigent rapidement vers ce dernier côté. La rapidité de leur réponse dépend de l'intensité du rayonnement.

● *Pollution atmosphérique et cancer.* — « Chemical and Engineering News » rend compte des résultats des recherches du Dr. W. C, Hueper, du « National Cancer Institute », qui a fait des essais biologiques *in vivo* (sur des souris) dans le but de préciser la corrélation existant entre certains produits présents dans l'air atmosphérique de différentes villes et le taux des cancers du poumon observés.

Aucune conclusion générale n'a pu être dégagée, en particulier au sujet du rôle du 3-4 benzopyrène, que l'on rencontre couramment dans les échantillons d'atmosphère des villes. Sept villes américaines ont été ainsi étudiées : Atlanta, Birmingham, Cincinnati, Detroit, Los Angeles, New-Orleans et San-Francisco. Ces villes possèdent toutes une documentation précise des cas de cancer pulmonaire, leurs taux étant souvent très différents. Les polluants atmosphériques présentent également des caractéristiques chimiques différentes. La conclusion la plus nette est relative à la ville de Birmingham, où la composition atmosphérique est analogue à celle de villes anglaises et où l'on a pu mettre en évidence un parallèle entre la présence du benzopyrène et les cas de cancer pulmonaire.

En ce qui concerne les essais sur les souris on note une plus grande fréquence de tumeurs chez les individus soumis à des piqûres répétées de benzopyrène que chez ceux recevant une dose massive en une seule fois. La répétition de la dose était destinée à correspondre à l'exposition quotidienne à la pollution des villes durant une vie.

En conclusion le Dr. W. C. Hueper pense que, bien qu'aucune conclusion générale ne puisse être dégagée, on peut dire que la pollution atmosphérique dans les grandes villes joue un rôle plus meurtrier que celui que l'on attribue généralement au tabac.

● *Nouveaux savons antiseptiques.* — Dans un mémoire présenté à la « Society of Cosmestic Chemists » à New-York, H. C. Stecker, de la firme « Stecker Chemical », signale la découverte d'un nouveau composé, le diaphènne, qui est un mélange de une partie de 5, 4'-dibromosalicylanilide avec 3 parties de 3, 5, 4'-tribromosalicylanilide et on l'utilise dans la fabrication des savons antiseptiques auxquels on l'ajoute dans la proportion de 0,3 à 0,5 %. Il se présente sous forme d'une poudre blanche, et étant stable à haute température on peut l'incorporer au savon avant le moulage. Il est supérieur à d'autres produits tels que l'hexachlorophène, le bithionol ou les composés mercuriels, généralement utilisés comme microbicides. En particulier il est nettement moins toxique et ne provoque aucune irritation ou sensibilisation.

Une autre application pourrait être trouvée dans l'industrie des matières plastiques dans lesquelles il est susceptible d'être ajouté en cours de traitement et servirait alors à protéger certains objets de toute action bactérienne.

● *Progrès en Océanographie.* — Un colloque relatif à l'année géophysique internationale (section A, Mathématiques et Physique) s'est tenu en Grande-Bretagne, à Cardiff, le 1er septembre 1960. On peut, en ce qui concerne l'océanographie, noter les renseignements suivants d'après la revue anglaise « Nature ».

Parmi les résultats signalés par l'Association internationale d'océanographie on peut noter celui relatif au niveau de la mer qui est plus bas au printemps qu'en automne, cette différence étant en général de quelques centimètres, mais atteint 165 cm dans la baie du Bengale. Autour des Iles Britanniques elle est de 15 à 20 cm.

Les spécialistes des éruptions sous-marines ont également fort étudié les raz de marées et leurs vitesses de propagation. On sait que dans le Pacifique ces raz de marées ont souvent eu des conséquences excessivement graves. On cite, par exemple, le cas d'une éruption sous-marine ayant son épicentre aux Iles Aléoutiennes et ayant atteint Hawaï 4 heures et demie plus tard. La

vitesse moyenne de propagation d'un raz de marée varie de 640 à 800 km à l'heure. Un système de stations d'avertissement pourrait, s'il fonctionnait efficacement, prévenir à temps pour parer au danger et sauver des vies humaines.

En ce qui concerne les courants sous-marins de grands progrès ont été faits. On signale l'existence d'un courant de 2 000-3 000 m de profondeur qui part d'une zone située entre le Groenland et le Labrador se dirigeant vers le Sud jusque vers 50° plus au Sud où sa salinité augmente par l'apport méditerranéen. Ce courant se prolonge en contournant le Cap de Bonne Espérance jusqu'à l'Océan Indien et au Sud de l'Australie jusqu'à l'Océan Pacifique.

On détermine les vitesses des courants sous-marins à l'aide d'un petit dispositif comportant un flotteur plongé à une profondeur déterminée et émettant des signaux sonores par l'intermédiaire d'un oscillateur à magnétostriction.

● *Strontium 90 et retombées radioactives.* — Le « Scientific American » raporte les résultats obtenus par des chercheurs du « Lamont Geological Observatory » de l'Université de Columbia au sujet de la concentration du strontium 90 dû aux retombées radioactives. Dans l'état actuel des essais atomiques la concentration en ^{90}Sr a dû atteindre son maximum en 1959. Cependant la quantité qui peut être considérée comme définitivement fixée dans le squelette des enfants en croissance sera de l'ordre de 5 à 10 fois inférieure à celle qui avait été antérieurement évaluée.

Des études récentes ont montré que le ^{90}Sr atteint le sol beaucoup plus rapidement qu'on ne l'avait pensé, principalement dans les régions très pluvieuses. La moitié de la teneur de l'atmosphère arrive au sol entre 6 et 12 mois après les essais et 80 à 90 % passe dans la végétation par la contamination de l'eau de pluie.

On évalue à 2,6 micromicrocuries par gramme la concentration en ^{90}Sr dans les os des enfants américains et européens d'un an pour l'année 1959. Elle est donc de 0,3 micromicrocuries pour les adultes. En conclusion le danger est davantage à court terme qu'à long terme, contrairement à ce que l'on avait d'abord pensé.

● *Perfectionnements dans la mesure des basses températures.* — Les techniques de mesure des basses températures ont considérablement progressé grâce à l'effort fait au « National Bureau of Standards » (N.B.S.) dans le cadre des recherches sur les radicaux libres. Ces techniques permettent d'apprécier 0,8 millidegré dans l'intervalle de 2 à 4,2°K, domaine de l'hélium liquide I. Dans certains cas la reproductibilité peut atteindre 0,2 à 0,3 millidegré.

La mesure de ces basses températures est principalement basée sur la mesure de la vitesse du son dans l'hélium gazeux.

Ces vitesses sont déterminées grâce à l'interféromètre acoustique. Les températures ainsi obtenues sont comparées aux températures absolues en rapport avec les tensions de vapeur du bain d'hélium entourant l'interféromètre. Le perfectionnement apporté par les chercheurs du N.B.S. est relatif aux mesures de tension de vapeur par l'utilisation du germanium en remplacement des résistances en graphite. Ces résistances ont été mises au point dans les laboratoires de la « Bell Telephone Co » (d'après « Chemical and Engineering News ».

● *Monocristaux de cellulose.* — D'après B. G.Ranby, de l' « Empire State Paper Research Institute » au « State College of Forestry », cité par « Chemical and Engineering News », il est possible de préparer des monocristaux de cellulose pure. On pensait jusqu'ici que la cellulose était constituée d'un grand nombre de domaines à structure cristalline submicroscopique ou micelles. D'après Ranby et ses collaborateurs des conditions précises et un solvant approprié peuvent conduire à une cristallisation rigoureusement contrôlée. On part d'un acétate de cellulose soluble dans l'eau (15,5 % de groupements acétyle, 0,74 par unité glucose). La concentration des solutions d'acétate de cellulose doit être de 0,5 mg par ml avec un tamponnage suffisant pour maintenir le pH à 8,0 $\pm$ 0,2 pendant la réaction à 90° C. Les premiers cristaux formés sont lamellaires, souvent en losanges de 10 à 25μ ; ils présentent la double réfraction en lumière polarisée. Des cristaux plus petits et allongés (1 à 2μ) apparaissent ultérieurement au cours de la cristallisation.

● *Vaccin anti-polyo.* — Le feu vert vient d'être donné aux Etats-Unis au vaccin du Dr Albert B. Sabin, de l'Université de Cincinnati, vaccin qui utilise des virus vivants atténués. Ce vaccin sera utilisé dans les vaccinations collectives du Ministère de la Santé publique aux Etats-Unis.

Cette décision met temporairement fin à la controverse entre virus vivants et virus morts du type Salk, et doit permettre d'immuniser des personnes encore réfractaires à la vaccination. Son administration se fait par voie orale et est donc beaucoup plus facile que celle des préparations Salk qui doit se faire par piqûres. Autre avantage, l'immunisation contre les trois types de virus est acquise en une seule fois.

Deux autres variétés de vaccin à base de virus vivants, celui fabriqué par l'Institut Wistar et celui des Laboratoires Lederle se sont vus refuser le permis de fabrication, la virulence des souches ayant été considérée comme trop élevée.

● *Rayonnement cosmique.* — La station du « Massachusetts Institute of Technology » près d'Albuquerque (Nouveau Mexique) a enregistré le 3 décembre 1959, peu après minuit, une pluie de

rayons cosmiques particulièrement intense. On pense qu'il s'agit de rayons cosmiques ayant leur origine au plus profond de l'espace extra-galactique. On a calculé en effet que les particules étaient produites par un rayonnement cosmique primaire d'énergie excessivement élevée ($2.10^{19}eV$). Ce rayonnement primaire provenait d'une direction telle que l'on exclut une origine dans notre galaxie.

On pense que les rayons cosmiques de très haute énergie (contrairement à ceux de faible énergie provenant du soleil) peuvent être dus à une accélération — tout comme dans un cyclotron — des particules de plus faible énergie émises par les étoiles et accélérés par les champs magnétiques interstellaires. A des vitesses suffisamment élevées et avec des énergies de 10^{17} à $10^{18}eV$ ces particules peuvent être projetées hors de notre galaxie (d'après le « Scientific American »).

● *Un nouveau gisement de fer russe.* — Un nouveau gisement de fer d'un minerai prétendu le plus riche d'Europe a été découvert à environ 500 km au sud-ouest de Moscou, dans la région de Kursk connue depuis 1784 pour ses aberrations magnétiques. Jusqu'ici tous les efforts pour découvrir l'origine de ces aberrations n'avaient conduit qu'à des quartzites ferreuses d'assez mauvaise qualité. Les minerais de bonne qualité se trouvaient à des profondeurs de 1 000 m. La puissance du gisement serait évaluée à 30 milliards de tonnes de magnétite alors que les réserves mondiales connues sont de 40 milliards de tonnes. La qualité de ce gisement est comparable à celle des minerais de Suède ; la teneur en fer est de l'ordre de 56 à 69 % et celle en impuretés gênantes (soufre en particulier) est faible. L'exploitation est déjà avancée et doit atteindre 36 millions de tonnes par an en 1965.

● *Une nouvelle série de Polymères.* — Le « Scientific American » nous apprend que les chercheurs de la « Bell Telephone Co » ont préparé une nouvelle série de composés où les cycles ne sont pas reliés entre eux, mais fermés les uns sur les autres comme les maillons d'une chaîne. Ces produits, appelés *catenanes* (*catena* = chaîne, en latin) ne sont pas de véritables molécules puisqu'il n'y a pas liaison chimique entre les groupes.

Les catenanes sont formés par le mélange d'un composé cyclique carboné avec de longues molécules linéaires possédant un groupe actif à chaque extrémité, les molécules droites se glissant à l'intérieur des cycles et venant se refermer par leurs extrémités. Un cycle doit contenir au moins 20 atomes de carbone pour se laisser traverser par une chaîne droite. On ne connaît actuellement aucune application de ces composés qui sont donc, pour l'instant, de simples curiosités de laboratoire.

● *Précisions sur le vaisseau soviétique de l'espace.* — D'après les « Izvestia » l'orbite du vaisseau spatial soviétique qui a récemment transporté deux chiens qui sont revenus sur terre, était presque circulaire présentant un apogée de 402 km et un périgée de 338 km avec une inclinaison de 65° sur l'équateur. A la redescente sur la terre la force de décélération n'a pas dépassé 10 *g*. On aurait pu utiliser le véhicule entier pour ramener les chiens (puisqu'il a été récupéré), mais on a préféré employer une capsule qui a été éjectée à une altitude de 7 km par un dispositif barométrique. La vitesse d'atterrisage de la capsule a été de 24 km à l'heure.

Les animaux avaient été préalablement entraînés à un régime spatial d'une bouillie de viande et de céréales gélifiée par l'agar-agar et leur assurant une alimentation suffisamment hydratée.

● *Un nouveau dérivé de la pénicilline.* — Le « Scientific American » nous signale qu'un nouveau dérivé de la pénicilline, appelé *staphcilline* aux Etats-Unis, a été mis au point par les laboratoires Bristol aux Etats-Unis et les laboratoires Beecham en Angleterre. Il s'agit d'une pénicilline semi-synthétique susceptible de lutter efficacement contre certains staphylocoques pénicillo-résistants tels que le *Staphyloccocus aureus*. Ce produit est la 2-6 diméthoxy-phényl-pénicilline et est obtenu par l'arrêt de la fermentation de la pénicilline au stade de l'acide 6 amino-pénicillinique. Cette variété est cependant moins efficace que la pénicilline contre certaines souches et ne remplacera donc pas la pénicilline ordinaire. Elle doit être administrée à haute dose, par piqûres à raison de 1 g toutes les 3 ou 4 heures.

● *Traité antarctique.* — Les Etats-Unis sont la sixième nation à ratifier le traité antarctique. On sait que ce pacte a pour but de conserver le continent antarctique pour des fins pacifiques et y interdit toute activité militaire. On attend les adhésions de l'U.R.S.S. et de l'Australie. Des stations nucléaires vont y être construites et pourront produire de l'énergie électrique à des prix inférieurs à ceux des sources habituelles d'énergie.

D'après le « Scientific American » et suivant des informations russes aussi bien qu'australiennes, le continent antarctique augmente de volume au rythme de 300 miles cubiques par an. Cette augmentation n'est pas en contradiction avec le réchauffement de la calotte glaciaire, celui-ci augmentant le taux d'humidité atmosphérique contribuant ainsi aux chutes de neiges antarctiques.

● *Raz de marées du Pacifique.* — Les experts des stations séismologiques de l'Australie, du Chili, des Etats-Unis, du Japon et de l'U.R.S.S. se sont mis d'accord pour établir un réseau de

contrôle susceptible d'avertir les stations intéressées de l'imminence d'un raz de marée. On sait en effet que les raz de marée causent des dégâts considérables. Celui qui a suivi les éruptions du Chili a entraîné à Hilo (Hawaï) la mort de 57 personnes qui auraient pu être sauvées si l'avertissement avait été donné assez tôt. Au Japon il y a eu 139 morts du seul fait du retard de la transmission d'un message parti de Honolulu. Le réseau envisagé va comprendre 12 nouvelles stations situées entre l'Alaska, les Aléoutiennes et le Japon.

● *Champ magnétique de la galaxie.* — L'intensité du champ magnétique interstellaire fait toujours l'objet de nouvelles déterminations. Certaines observations avaient estimé de champ à 30.10^{-6} œrsteds ($0{,}6.10^{-6}$ pour le champ terrestre). De nouvelles mesures effectuées à l'aide du radio-télescope de Jodrell Bank en Angleterre ont ramené cette valeur à 20.10^{-6} œrsteds.

Ces mesures ont été effectuées par R. D. Davies et ses collaborateurs et sont basés sur l'effet Zeeman (déplacement des raies du spectre sous l'effet du champ magnétique). Plus de 400 observations ont été faites autour des constellations de Cassiopée, du Sagittaire et du Taureau.

● *Un nouveau périodique scientifique.* — Pour la première fois en France, une *Association régionale pour l'Etude et la Recherche scientifique* a été créée. C'est à Reims que cette Association, destinée à rayonner sur la Champagne et les Ardennes, a vu le jour. Elle publie une revue trimestrielle (A.R.E.S.). Dans le premier numéro on trouve des comptes rendus des réunions scientifiques de l'Association, ainsi que des exposés (la vitesse de la lumière par M. Dupeyrat ; Radiographie, radiocinématographie et Rœtgentélévision, par les Drs M. et S. Segal), ainsi que des informations scientifiques variées.

● *Fabrication de composés du glucinium de haute pureté.* — Le « General Electric Co » a mis au point un procédé économique de fabrication de composés de glucinium. La méthode contourne les voies humides classiques utilisées pour éliminer les impuretés. Elle utilise l'insolubilité dans l'eau d'un acétate basique. Cet acétate est cristallisé dans une solution d'acide acétique, lavé à l'eau distillée pour éliminer les acétates solubles, puis converti en hydroxyde pouvant être utilisé dans de nombreuses synthèses conduisant à des composés du glucinium de grande pureté.

● *Production d'eau filtrée.* — La Société américaine « Johns Manville International Corporation » a mis au point une installation de filtration d'eau utilisant deux filtres à diatomées en cuves d'acier inoxydable tapissées d'orlon. La surface des filtres est de 18,6 m^2 et la capacité d'environ 3,8 litres par minute et

pour 1 000 cm². L'installation, employée à l'échelle d'une municipalité, est prévue pour un débit d'environ 1 800 m³ par jour. Les tissus d'orlon doivent être nettoyés tous les 3 à 4 mois. Cette solution d'épuration peu onéreuse semble intéressante.

● *La physique du diamant.* — Un colloque sur la physique du diamant a eu lieu à l'Université de Reading (Grande-Bretagne) en septembre 1960. La plupart des communications étaient originaires de Grande-Bretagne, d'autres des Etats-Unis ; une provenait de Norvège. Cette dernière était relative au diamant artificiel et comparait les différentes conditions expérimentales utilisées, surtout du point de vue du catalyseur, de la température et de la pression ; elle a confirmé les résultats obtenus à la « General Electric Co » de Shenestady, en particulier en ce qui concerne l'impossibilité de passer directement du graphite au diamant.

Il est à noter que les pressions couramment données dans l'échelle de Bridgeman sont en réalité surévaluées de 30 % environ, en particulier pour les valeurs supérieures à 25 000 atmosphères. On pense que la formation du diamant est possible au-dessous de la région indiquée par la courbe d'équilibre graphite-diamant de Simon et que celle-ci doit être revue. Les diamants artificiels obtenus appartiennent soit au type I, soit au type II, suivant la méthode de préparation.

C. CHIMIE ANALYTIQUE

Section 1. Analyse des métaux et des minerais

(i) Oligoéléments dans les métaux et les minéraux.
(ii) Gaz dans les métaux.

Section 2. Chimie analytique des métaux les moins communs

Section 3. Analyse des restes de pesticides

(i) Dégradation et métabolisme des pesticides.
(ii) Détection et analyse des restes de pesticides.

D. COLLOQUE DE CHIMIE ORGANIQUE

Sujet : Stéréochimie dynamique (Communications sur invitation seulement.

AUTRES REUNIONS

1. Colloque international sur la chimie macromoléculaire — Montréal, du 27 juillet au 1er août 1961.

2. Conférence sur la calorimétrie — Ottawa, du 14 au 16 août 1961.

Le Xe CONGRES INTERNATIONAL DE MEDECINE AERONAUTIQUE ET COSMONAUTIQUE se tiendra à Paris, du 26 au 30 septembre 1961, sous la présidence du Médecin Général Grandpierre. Les thèmes sont les suivants :

GAUTHIER-VILLARS
55, quai des Grands-Augustins, PARIS (6e)

présente ses dernières nouveautés.

INTRODUCTION A LA LOGIQUE (Collection de Logique Mathématique - Série A - Volume XVI) par A. TARSKI. In-8 (16 × 25), 224 pages ..... **45 NF**

COURS D'ANALYSE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE (Cahiers Scientifiques - fasc. XXVI). Tome I : Introduction-Opérations, par J. FAVARD. In-8 (16 × 25), 675 pages, 76 figures ..... **90 NF**

FONDEMENTS DE LA TOPOLOGIE GÉNÉRALE, par Akos CSASZAR. In-8 (17 × 24), 229 pages, relié ..... **25 NF**

APPROXIMATION BY BOUNDED ANALYTIC FUNCTIONS (Mémorial des Sciences Mathématiques - fascicule 144), par J. L. WALSH. In-8 (16 × 25), 66 pages .... **13 NF**

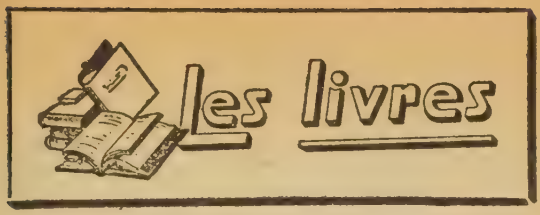
FONCTIONS HYPERGÉOMÉTRIQUES DE PLUSIEURS VARIABLES ET RÉSOLUTIONS ANALYTIQUE DES ÉQUATIONS ALGÉBRIQUES GÉNÉRALES (Mémorial des Sciences Mathématiques - fascicule 145), par Giuseppe BELARDINELLI. In-8 (16 × 25), 74 pages ..... **15 NF**

THÉORIE DE LA DIMENSION DANS LES ANNEAUX DE POLYNOMES (Mémorial des Sciences Mathématiques - fascicule 146), par P. JAFFARD. In-8 (16 × 25), 78 pages ..... **15 NF**

ANALYSE DIMENSIONNELLE, par Julio PALACIOS. In-8 (16 × 25), 206 pages ..... **40 NF**

ANNUAIRE POUR L'AN 1961 publié par le Bureau des Longitudes. In-8 (13 × 19) - VIII, 724 pages. Broché : **40 NF**
Cartonné : **45 NF**

HISTOCHIMIE ET CYTOCHIMIE ANIMALES (Collection des Actualités biologiques). Principes et Méthodes - 2 volumes, par L. LISON. In-8 cartonné (16 × 21).
Volume I, 397 pages, 25 figures ..... **45 NF**
Volume II, 443 pages, 5 figures ..... **45 NF**



SCIENCES MATHEMATIQUES

Caius JACOB. — Introduction mathématique à la Mécanique des fluides, préface de M. H. Villat. — 1 286 pages, 258 figures, Gauthier-Villars. Paris, 1959, 45 N.F.

Dans ce très important ouvrage, M. C. Jacob présente les principaux problèmes mathématiques que pose actuellement la Mécanique des fluides.

Après une étude très poussée des problèmes aux limites relatifs aux fonctions harmoniques et de ceux qui y sont liés, l'auteur expose les théories concernant aussi bien les fluides incompressibles que les fluides compressibles, tant dans le domaine infrasonique que dans le champ du supersonique. L'exposé de travaux récents relatifs aux problèmes mixtes, au problème de Dirichlet à singularités données, aux écoulements à tourbillon constant font l'objet de chapitres détaillés. L'ouvrage se termine par un chapitre consacré aux méthodes d'approximation dans les écoulements transoniques.

M. PARODI.

C. MEYNART. — Les séries et leur application à la résolution de divers problèmes pratiques d'analyse mathématique. T. I. — Un vol., 198 p. Eyrolles Edit., 1959.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est proposé de mettre en évidence le rôle que peuvent jouer les développements en séries entières dans de nombreux problèmes de physique mathématique. Il a rassemblé un très grand choix de séries de ce type en montrant notamment comment on peut obtenir ainsi certaines solutions particulières intéressantes pour un grand nombre d'équations différentielles. Toutefois la question fondamentale pour l'utilisation pratique de ces développements : l'analyse des conditions de convergence et surtout la rapidité de celle-ci n'est que très sommairement examinée.

G. PETIAU.

A. MONJALLON. — Introduction aux Mathématiques modernes. — Un vol. de 180 p., 16 × 25 cm, avec fig. Paris-Vuibert, 1960. Prix :

Cet ouvrage clair, accessible à l'autodidacte, expose d'abord les généralités sur les ensembles en recourant à des exemples concrets. Il présente dans le même esprit l'algèbre des ensembles et introduit à ce titre la réunion, l'intersection de deux ou plusieurs ensembles, le complément d'un ensemble. Il traite ensuite des relations, des fonctions ce qui l'amène à poser les bases de la logique (calcul des propositions) et de l'axiomatique. Après une étude rapide des systèmes déductifs, il montre enfin, par l'étude particulière du groupe commutatif, comment on parvient à construire des systèmes mathématiques divers. Le rôle des modèles n'a pas été oublié.

Exercices nombreux et stimulants, réunis à la fin des huit chapitres. L'heureuse disposition de l'ouvrage, avec un index alphabétique et une table détaillée, contribuera puissamment à le répandre.

G. BOULIGAND.

Francisque SALLES. — Lieu des racines d'une équation algébrique dépendant d'un paramètre, application à la stabilité et au guidage des fusées. — Publications scientifiques et techniques de l'Air. Préface de L. Sackmann. N° 351, 69 p., 47 fig. Juillet 1959.

Dans ce fascicule, M. F. Salles examine en détail les caractéristiques du lieu des racines dans le plan complexe de l'équation

$$n(\alpha) + K\,d(\alpha) = 0.$$

$n(\alpha)$ et $d(\alpha)$ étant des polynomes en α et K un paramètre variant de $-\infty$ à $+\infty$. Il indique notamment une méthode pratique pour la construction de ce lieu et en développe l'application des équations rencontrées dans l'étude de la stabilité et du guidage des fusées. Une série de calculs de trajectoires est présentée.

G. PETIAU.

W. RIVIER. — Sciences et jeux. — Un vol. broché de 94 p., 12 × 19, dans la collection : Les problèmes de la Philosophie des Sciences. Editions du Griffon. Neuchâtel, 1959.

Mathématicien averti et auteur de travaux originaux en théorie des jeux, M. William Rivier présente dans ce livre, avec son aisance coutumière et avec l'appui d'exemples tirés de la physique théorique, un exposé riche et digne d'un haut intérêt. La portée de ses développements pourrait toutefois être notablement accrue, dans une étude amplifiée prenant les choses à leur début et s'élevant d'une manière graduelle jusqu'aux résultats donnés ici-même. L'enjeu est considérable, car seule une épistémologie adéquate permettrait une jonction valable de la science et des jeux.

G. BOULIGAND.

Silvanus P. THOMPSON. — Le calcul intégral et différentiel à la portée de tous. — Traduit par A. E. Gérard. Un vol., 223 p., Paris, 1959, Dunod édit. Prix : N.F. 9,60.

Cet ouvrage donne une introduction très sommaire et très simplifiée au calcul des dérivées et primitives des fonctions élémentaires. Il est à craindre que le manque total de précision et de rigueur de cette « initiation » ne puisse que contrarier chez le lecteur l'acquisition des connaissances de base en analyse qu'il trouvera en bon français dans n'importe quel ouvrage de mathématiques élémentaires.

M. PARODI.

C. R. WYLIE. — Avanced Engineering Mathematics. — 696 pages, nombreuses figures, 2e édition, Mac Graw-Hill, New York, Londres, 1960.

Cette seconde édition de l'utile ouvrage de M. Wylie comporte de très nombreuses et heureuses additions. On y voit maintenant figurer un chapitre traitant des déterminants et des matrices et un autre portant sur les différences finies de leur application. Le chapitre traitant de la transformation de Laplace a été considérablement étendu, surtout du point de vue théorique. L'étude des fonctions spéciales a été complétée par l'introduction des polynômes de Legendre.

M. PARODI.

SCIENCES PHYSIQUES

H. ARZELÈS. — Milieux conducteurs ou polarisables en mouvement. — 347 pages, 87 figures, Gauthier-Villars, Paris, 1959.

Dans cet important ouvrage, l'auteur présente un exposé d'ensemble de l'électrodynamique des corps en mouvement ; le livre comporte deux parties suivant que les mouvements sont, par rapport aux référentiels galiléens, uniformes ou accélérés. La première partie qui utilise les méthodes de la relativité restreinte, étudie les équations de Minkowski et les phénomènes correspondants. La seconde section traite des mouvements quelconques, en développant les calculs jusqu'à des formules utilisables.

VIENT DE PARAITRE

THÉORIE
DE
L'ÉLECTROMAGNÉTISME

PAR

J. A. STRATTON

TRADUIT DE L'AMERICAIN PAR J. HEBENSTREIT

XVI-702 pages 16 × 25, avec 131 fig. Relié toile sous jaquette. 98 N.F.

ÉLECTRICITÉ

PAR

P. BAUDOUX

TOME II. — **Electromagnétisme. Electrostatique, Propagation.** 464 pages 16 × 25, avec 55 figures. 1961. Relié toile. 69 N.F.

RAPPEL :

TOME I. — **Lois fondamentales, milieux, systèmes, circuits.** 242 pages 16 × 25, avec 140 fig. 1960. Relié toile .. 40 N.F.
TOME III. ..... En préparation

ÉLECTRICITÉ
THÉORIQUE ET APPLIQUÉE

PAR

K. KUPFMULLER

TRADUIT DE L'ALLEMAND PAR A. FRUHLING

X-603 pages 16 × 25. 1960. Broché sous couverture illust. .. 39 N.F.
Relié toile sous jaquette ..... 44 N.F.

THÉORIE GÉNÉRALE
DES
CIRCUITS ÉLECTRIQUES

PAR

M. FALLOT

PREFACE DE L. NEEL

288 pages 16 × 25, avec 270 figures. 1960. Broché ..... 29 N.F.

En vente dans toutes les bonnes librairies et chez

DUNOD Editeur, 92, rue Bonaparte, PARIS (6e)

J. A. BASSHAM et M. CALVIN. — Le cycle du carbone dans la photosynthèse. — Un vol. relié toile simple, 122 pages, 11 × 16 cm., 8,50 N.F. Dunod, édit., Paris, 1959.

Cette « monographie Dunod » est l'exposé d'un travail effectué sous les auspices du service de Chimie et de la commission de l'Energie atomique des Etats-Unis (Université de Californie à Berkeley). On y trouvera non seulement un rappel des bases classiques, mais surtout un rappel des acquisitions récentes. L'exposé des problèmes théoriques de la photosynthèse et l'indication détaillée des méthodes modernes présentent un grand intérêt pour les chercheurs. On ne peut que recommander la lecture de cet excellent ouvrage à tous ceux qui s'intéressent à la photosynthèse et en particulier aux physico-chimistes qui effectuent des recherches dans ce domaine si important.

J. N. BINGEN, R. CROMBEZ et L. DEFFET. — Unités de mesure scientifiques et industrielles. — 98 pages, Eyrolles, Paris, 1959.

Après des considérations générales sur les grandeurs physiques, les auteurs passent en revue les différents systèmes d'unités. Des tableaux synoptiques, qui constituent la majeure partie de l'ouvrage, indiquent les correspondances entre les unités des différents systèmes.

A.S. BISHOP. — Vers la maîtrise de la fusion thermonucléaire. (Projet Sherwood). (Project Sherwood. The U.S. Program in controlled Fusion). — Traduit par M. Grenon. 1 vol., 208 pages 16 × 25, 47 fig. Dunod éditeur. Relié, prix : 39 NF.

Les recherches en vue de réaliser la fusion nucléaire contrôlée par des machines électromagnétiques se développent actuellement dans tous les Etats possédant une recherche scientifique organisée. Tenues longtemps complètement secrètes, la divulgation des résultats préliminaires obtenus par Kurchatov en 1956 en U.R.S.S., a conduit les U.S.A. à publier des indications sur les principaux projets en cours de développement. M. Moch en a donné un aperçu aux lecteurs de la **Revue générale des Sciences.**

Les travaux américains entrepris ou tout au moins coordonnés avec un important retard sur ceux de l'U.R.S.S. ont été présentés au public par M. Bishop dans cet ouvrage préparé à la demande de la Commission de l'énergie atomique des U.S.A. Il retrace l'historique du développement des divers programmes des Etats-Unis dans le domaine des réactions thermonucléaires contrôlées : programme de striction, programme du Stellarator, programme du miroir magnétique, programme de l'Astron, programmes divers. Les travaux entrepris et les résultats obtenus sont retracés avec beaucoup de détails administratifs et peu de renseignements techniques. Ces résultats sont présentés comme uniquement acquis par les U.S.A. en ignorant complètement l'effort mondial sur l'étude de la physique des plasmas qui s'est développé simultanément.

Les conclusions de M. Bishop sont nettement optimistes : les crédits alloués et le recrutement des techniciens vont en s'amplifiant d'une façon exponentielles. Les progrès réalisés permettent d'augurer dans un avenir pas trop lointain la maîtrise complète de la fusion. Les méthodes de travail exposées, empruntées à l'industrie américaine choquent profondément un esprit scientifique.

Des études théoriques préparatoires plus développées auraient certainement abrégé considérablement la durée des études et abaissé le prix de revient de ces recherches (28 millions de dollars en 1958 !).

C'est en s'engageant dans cette autre voie que l'on peut espérer voir aboutir les recherches entreprises en Europe.

G. PETIAU.

Un ouvrage fondamental de Physique théorique

de **L. LANDAU**, Lauréat de la médaille Max Planck 1960,
et **E. LIPCHITZ**

MÉCANIQUE

— *Ce livre est le premier volume d'un traité complet de physique.*

— *Il traite des problèmes fondamentaux de la mécanique théorique.*

Un volume relié 236 pages : **10,50 N.F.**, franco : **11,40 N.F.**

Toutes librairies et à la

LIBRAIRIE DU GLOBE

21, rue des Carmes, PARIS (5e) — C.C.P. Paris 6711.17

Envoi gratuit sur demande du Catalogue général des Éditions de Moscou en langue française.

RGS Information

1°) Problèmes psycho-physiologiques soulevés par l'adaptation ou l'inadaptation professionnelle en milieu Aéronautique.

2°) Problèmes de physiopathologie liés aux vols sur avions modernes et recherches physiologiques récentes concernant la cosmonautique.

3°) Problèmes de médecine légale appliquée à l'aviation.

4°) Pathologie professionnelle du Personnel non navigant chargé de la sécurité des vols.

Adhésions et Secrétariat général : C.E.R.M.A., 5 *bis*, avenue de la Porte de Sèvres, Paris XVe.

Le Premier CONGRES INTERNATIONAL DE MEDECINE AGRICOLE se tiendra à l'Ecole de Médecine de Tours, du 6 au 12 juillet 1961, sous la présidence du Professeur Parnas, de Lublin (Pologne). Les Sections seront : Organisation scientifique du travail, Sécurité du Travail, Conditions du Travail, Hygiène, Psychsociologie, Texicologie, Zoonoses, Traumatologie et Orthopédie, Etudes sociales et Législation, Médecine rurale.

Secrétaire Général : Professeur Jean VACHER (Tours).

Adhésions : Secrétariat du Premier Congrès International de Médecine Agricole, 2*bis*, boulevard Tonnelé, TOURS (Indre-et-Loire).

M. BOAS. — Robert Boyle and 17 th Century Chemistry. — Un vol. cartonné 14,5 × 22 cm., 235 pages, 30 sch. Cambridge University Press, London, 1960.

L'auteur, Marie Boas, est professeur d'histoire des Sciences à l'Université de Californie. Son ouvrage, pour lequel elle a utilisé les mémoires de Boyle de la bibliothèque de la « Royal Society » de Londres, a voulu réhabiliter la chimie du XVII[e] siècle, en nous montrant l'œuvre de Boyle chimiste alors que l'on connait mieux celle du physicien.

En fait Robert Boyle se considérait lui-même comme un chimiste, bien que ses contemporains se plaignaient de le voir introduire trop de physique dans le domaine de la Chimie. Ce sont sans doute ses connaissances théoriques qui ont, en contribuant à énoncer les problèmes, préparé la voie à la grande chimie du siècle suivant, celle de Lavoisier.

Le livre est agréable à lire et séduira tous ceux qui s'intéressent tant à l'histoire qu'à la petite histoire des Sciences. Il est émaillé de citations et de digressions puisées dans les mémoires et la correspondance de Boyle. Il éclaire une des facettes les moins connues de l'auteur de la loi qui porte son nom et celui de Mariotte.

R. DELBOURGO.

A. BOISCHOT. — La Radioastronomie et son apport nouveau à la connaissance de l'Univers. — 1 vol., de la collection « Evolution des Sciences », 126 pages, 53 figures, 12 planches hors-texte. Paris, 1960, Editions Masson & Cie (Prix : 13 NF).

A une époque où il est question de voyages interplanétaires, l'Astronomie prend un intérêt nouveau, d'autant que ses nouvelles méthodes lui ont permis d'étonnants progrès.

Pendant des millénaires, l'Homme observe les astres à l'œil nu et ce n'est que depuis le XVII[e] siècle qu'il s'aide de lunettes et de télescopes Toutefois ceux-ci ne sont sensibles qu'à la lumière visible provenant des objets célestes. Depuis 20 ans, la Radioastronomie (qui n'étudie plus les ondes lumineuses, mais les ondes radioélectriques) nous apporte des document nouveaux, tout différents. La structure spirale de notre Galaxie est devenue évidente et d'autres galaxies situées aux confins de l'Univers sont plus « brillantes » que le Soleil, auquel est consacré le premier chapitre de la seconde partie de ce livre. L'Auteur traite ensuite du rayonnement thermique de la Lune et des planètes, puis des problèmes particuliers de Jupiter. Le dernier chapitre traite de mystérieuses radiosources (nuages H II, vestiges de supernovae, lointaines galaxies en collision, etc). A ce propos sont évoqués les grands problèmes de l'origine et de l'évolution de l'Univers, à la résolution desquels la Radioastronomie va pouvoir apporter une contribution décisive.

Cet ouvrage, fort clair, est écrit dans l'esprit de la collection : ce n'est pas un Traité, mais une heureuse mise au point destinée à des non-spécialistes.

R. FURON.

V. CHARLES. — Dictionnaire atomique. — Un vol. broché, 317 pages, 11 × 21 cm. Hachette, édit., Paris, 1960.

Dans la première et plus importante partie de ce dictionnaire on trouvera les définitions, avec des renseignements importants et assez nombreux des termes utilisés en physique et chimie atomiques et nucléaires. Ensuite un appendice donne un certain nombre d'autres renseignements. Enfin le livre se termine par un index qui est un véritable lexique français-anglais-allemand-russe de la plupart des termes utilisés en physique et chimie atomiques.

P. LAFFITTE.

L. H. COLLET. — De l'influence de la solvatation des ions sur la conductibilité des électrolytes. — Un vol. broché 18 × 27 cm., 27 pages, 6,50 N.F. — Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, Paris, 1958.

Il s'agit d'un travail qui, aux deux points de vue théorique et expérimental, présente un net progrès dans l'étude des phénomènes électrocinétiques.

J. E. GERMAIN. — Catalyse hétérogène. — Un vol. relié toile simple, 238 p., 11 × 16 cm., 12,50 N.F. Dunod, édit., Paris, 1959.

On trouvera dans ce petit livre de la collection des monographies Dunod une mise au point des résultats des recherches fondamentales en catalyse hétérogène ainsi que l'essentiel de nos connaissances sur la plupart des catalyseurs utilisés dans l'industrie. Il sera donc lu avec intérêt par les chimistes ou physico-chimistes des laboratoires de recherche et de l'industrie.

P. LAFFITTE.

R. KRONIG. — Précis de Physique générale, tome I. — Mécanique physique, thermodynamique. Traduit sous la direction de M. M. Y. Bernard. Préface de M. P. Grivet, 416 pages, 215 figures. Dunod, Paris, 1960.

Cet ouvrage constitue le premier tome d'un traité de physique générale destiné aux étudiants de propédeutique ; conçu par un groupe de physiciens néerlandais sous la direction du Professeur Kronig, il a été, dans sa version française, modifié légèrement pour tenir compte des récentes réformes de l'Enseignement supérieur. Ce livre est consacré à la Mécanique physique et à la thermodynamique. Chaque chapitre est suivi d'exercices judicieusement choisis.

M. PARODI.

L. LLIBOUTRY. — Physique de base pour Biologistes, Médecins, Géologues (SPCN-PCB). — Préface de L. Leprince-Ringuet. — Un vol. in-8, 368 pages, 279 figures. Paris, 1960, Masson et Cie éditeurs. Prix : relié, 38 N.F.

L'auteur s'est trouvé devant un problème : les jeunes bacheliers entrant en Propédeutique ignorent la Physique comme le reste, mais les futurs biologistes et géologues en ont besoin. Il s'agissait donc d'établir une Physique de base, non destinée à de futurs Physiciens, mais limitée aux

OFFIce international de
documentation et LIBrairie
48, rue Gay-Lussac — PARIS (5e) ODÉ. 91.30
LIVRES POUR QUELQUES SCIENCES
PÉRIODIQUES SCIENTIFIQUES
PAR ABONNEMENTS

besoins prévus. Le problème a été résolu avec élégance. Partant de notions classiques sur la notion de potentiel, etc., le lecteur est amené tout doucement à des notions aussi subtiles que la différence de potentiel de membrane. En somme, on trouve toute la Physique « utile » : mécanique, électricité, physique moléculaire et thermodynamique, ondes et rayonnements, physique nucléaire. L'étude des radio-éléments conduit l'auteur à l'examen des possibilités d'utilisation de ces substances ; il en vient, en conclusion (page 347) à espérer que les Biologistes réussiront des mutations d'espèces alimentaires capables de nourrir les 5 milliards de Terriens de l'an 2000. Des bibliographies et des exercices complètent un ouvrage bien conçu que chacun conservera dans sa bibliothèque, heureux de pouvoir y satisfaire sa curiosité.

R. FURON.

R. LOMBARD. — Chimie propédeutique. — Un volume broché, 16 × 25, 395 pages, 35 N.F. Gauthier-Villars, édit., Paris, 1959.

Cet ouvrage est conforme au programme de Chimie du M.P.C. Il couvre aussi une bonne partie des programmes du S.P.C.N., du P.C.B., des classes de Mathématiques spéciales A, A', B, B', C et C', et enfin des classes préparatoires à de nombreuses écoles scientifiques. Il s'adresse donc à des débutants.

Trois parties sont consacrées respectivement à la Chimie Générale, à la Chimie descriptive minérale et à la Chimie descriptive organique.

Marc LAFFITTE.

H. MAURAS. — Tables pour le calcul direct des constantes d'équilibre des systèmes chimiques aux hautes températures. — Un volume 16,5 × 25 cm., 150 pages. Edit. Masson et Cie. Broché 16,50 N.F., cartonné toile, 24,50 N.F.

La thermochimie permet de savoir si une réaction dont on envisage la réalisation est possible ou non, indépendamment des problèmes cinétiques qui évidemment interviennent ensuite. Le mérite de ces tables est de donner les valeurs numériques des « facteurs composants d'équilibre » pour des températures comprises entre 400 et 2 400 °K pour les éléments et de nombreux composés. Ces chiffres permettront aux ingénieurs de recherche — sans pratiquement le moindre calcul — de savoir a priori si une réaction est réalisable. Dans les Facultés des Sciences, ils permettront aux professeurs-assistants de préparer des exercices et problèmes variés en application du cours de thermochimie, sans avoir à chercher les valeurs numériques de base dans les nombreuses publications originales.

Pour tous les utilisateurs de ces tables, il convient de remercier l'auteur d'avoir effectué cet important travail.

Marc LAFFITTE.

W. MATZ. — Le principe de similitude en Génie chimique. — Traduction Krempf. — Un vol. relié toile souple, 188 pages, 11 × 16 cm., 9,80 N.F. Dunod, édit., Paris, 1959.

Le principe de similitude trouve une application importante dans les problèmes de transposition à l'échelle industrielle des essais de laboratoire et dans les études sur maquettes des installations en fonctionnement. Dans ce petit livre l'auteur pose d'abord les bases des lois de similitude, puis il les utilise dans des cas bien définis (agitation, broyage, échanges de chaleur et de masse). Cet ouvrage, qui est surtout orienté vers l'aspect pratique et illustré de nombreux exemples numériques, sera consulté avec profit par les ingénieurs de stations d'essais et aussi par les étudiants en génie chimique.

P. LAFFITTE.

F. MONTARIOL. — Préparation et propriétés nouvelles de l'aluminium de haute pureté. — Un vol. broché 18 × 27 cm., 70 pages, 15,80 N.F. — Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, Paris, 1958.

A l'aide des radio-éléments l'auteur a étudié les ségrégations des impuretés lors de la fusion des joints de grains d'échantillons polycristallins d'aluminium raffiné ainsi que la solidification denditrique de ce métal. Il a appliqué la méthode de la zone fondue pour purifier à l'extrême l'aluminium et a étudié les propriétés du métal de haute pureté ainsi préparé, en particulier l'aptitude à la recristallisation et la corrosion dans l'acide chlorhydrique.

P. PASCAL. — Nouveau Traité de Chimie Minérale. Tome XVI. — Fluor, Chlore, Brome, Iode, Astate, Manganèse, Technecium, Rhénium. — Un volume 18 ×26, 1 196 pages. Ed. Masson et Cie, Paris, 1960. Broché (2 vol.) 170 N.F., cartonné toile (1 volume) 185 N.F.

Le signataire de ces quelques lignes ne peut s'empêcher de profiter de la parution de ce nouveau tome pour dire son admiration devant l'ampleur du travail que le Professeur Pascal fournit afin de mener à son terme la parution du Nouveau Traité de Chimie Minérale : un quart de ce volume a été rédigé par lui-même (généralités sur le groupe VII, brome, iode, généralités sur le sous-groupe Mn, Tc, Re). Les chercheurs de tous les laboratoires voient avec satisfaction le nombre de tomes parus augmenter régulièrement, car le traité constitue pour eux un outil de travail à la base de toutes les recherches en chimie minérale.

"GEOMAGNETISMUS UND AERONOMIE"

par le professeur Gerhard FANSELAU

Cet ouvrage sur le magnétisme terrestre et l'aéronomie s'efforce de présenter dans leur ensemble des problèmes complexes posés par les phénomènes électrodynamiques du globe terrestre. Cette œuvre englobe aussi bien les questions d'intérêt purement didactiques, que les réalités nouvelles à la lumière des connaissances les plus récentes. On peut y reconnaître à chaque chapitre le désir d'être aussi complet que possible.

Déjà paru : Tome II « Geomagnetische Instrumente und Messmethoden », XIII, 648 p., 265 Ill., Lex 8° - Similicuir, 123 DM.

Disponible : Tome III « Uber das aus dem Erdinneren stammende Magnetfeld », XII, 632 p., 465 Ill., Lex 8° - Similicuir, 123 DM.

Pour toute documentation, s'adresser à :

VEB DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN - BERLIN W 8

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE ALLEMANDE

Les collaborateurs de Monsieur Pascal pour ce volume sont :
M. Domange (chapitre sur le fluor, 132 pages),
M. Chrétien (chapitre sur le chlore, 184 pages),
M. Haissinsky (chapitre sur l'astate, 8 pages),
MM. Géloso et Faucherre (chapitre sur le manganèse, 387 pages),
Mlle Tribalat (chapitre sur le technétium et le rhénium, 98 pages).

Marc LAFFITTE.

A. ROOS. — Technique métallographique. — Un vol. broché, 132 p., 14 × 22 cm., 13,50 N.F. Dunod, édit., Paris, 1960.

Dans ce manuel, portant comme sous-titre « préparation des surfaces métalliques pour micrographie et macrographie », l'auteur décrit les méthodes de polissage mécanique et d'attaque et donne les formules nécessaires pour le polissage électrolytique, l'attaque chimique et l'attaque anodique. La nouvelle technique due à Jacquet, de l'examen des répliques par transparence est également développée. Un certain nombre d'exemples sont cités. Ainsi cet ouvrage sera très utile, non seulement aux débutants, mais aussi aux praticiens de la technique métallographique.

P. LAFFITTE.

E. SCHRODINGER. — Geist und Materie. — Un vol. cart. de 78 p., 15 × 21. F. Vieweg et Sohn, 1959, Brunsvick (Allemagne). Prix : 9 D.M.

Ce livre d'Erwin Schrödinger, un fondateur de l'actuelle microphysique, traite du thème « esprit et matière », en précisant les relations entre ses deux constituants, et opposant : substance morte, substance vivante. Il rejette une vision trop immédiate de l'univers, à partir des sensations, des perceptions, des souvenirs. Dans ce domaine où joue l'autoréflexion, son choix d'une méthode vise avant tout à une base physique. Il l'atteint à partir de faits nombreux, et donne par là-même à sa pensée une forme ample et tangible. Ayant pris beaucoup, du point de vue biologique, aux thèses évolutionnistes, il parcourt par ailleurs un champ très large où s'inscrivent l'éthique, la religion, sans détriment de l'évolution intellectuelle globale. La soudure ainsi entreprise des méthodes scientifiques et des investigations philosophiques s'annonce féconde.

G. BOULIGAND.

Mme G. WATTELLE-MARION. — Sur la stabilité des solutions colloïdales en présence d'électrolytes. — Un vol. broché 18 × 27 cm., 16 N.F. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, Paris, 1960.

Mme Wattelle a, dans ce travail, apporté une importante contribution au mécanisme d'un phénomène caractéristique des solutions colloïdales : la floculation. Elle a pour cela mis au point une nouvelle méthode consistant à enregistrer, en fonction du temps, la variation de la densité optique. Des résultats intéressants ont été déduits.

F. WINCKEL. — Vues nouvelles sur le monde des sons. — Traduit de l'allemand par A. Moles et J. Lequeux, 152 pages, 14 figures. Dunod, Paris, 1960.

Dans ce très intéressant opuscule, M. Winckel décrit les aspects élémentaires du phénomène sonore, analyse ce que l'on appelle maintenant l'objet sonore et en tire des applications au langage et à la musique.

L'essai des métaux aux Etats-Unis, procédés destructifs et non-destructifs. — Un vol. 15,5 × 24 cm, 231 pages. 10 N.F. Publié par l'Agence européenne de productivité de l'O.E.C.E., Paris, 1960.

Cette ouvrage constitue le rapport d'une mission de l'O.E.C.E. qui s'est rendue aux Etats-Unis à la fin de 1957 pour étudier les méthodes d'essai

des métaux en usage dans ce pays et qui comprenait des représentants de sept pays d'Europe. Le rapport comprend deux parties : 1) Organisation, personnel, recherches relatives aux méthodes d'essais, contrôle de la qualité et spécification ; 2) Méthodes et matériel d'essais, radiographie, autres méthodes non destructives, essais de fatigue et de fluage, étude des contraintes, fragilité, métallographies, analyse de la composition, essais de corrosion, essais d'usinabilité, essai des matières plastiques et machines d'essais.

P. LAFFITTE.

Séminaire d'aérothermie de la Faculté des Sciences de Paris, sous la Direction de E. A. BRUN. — Un vol. broché 18 × 27 cm., 169 pages, 3,05 N.F. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, Paris, 1959.

Le séminaire d'aérothermie dont ce volume constitue un compte rendu a surtout porté sur l'étude des gaz raréfiés (A. Talbot, M. Cloupeau, R. der Agobian) ; la moitié de ces études concerne les ondes de choc. On y trouve également l'étude de la couche limite laminaire tridimensionnelle (E. A. Eichelbrenner), celle de la détonation dans un gaz (A. K. Oppenheim et R. A. Stern), enfin quelques considérations sur la constitution des particules fluides (C. Bory).

SCIENCES NATURELLES

Léon BINET, Professeur. — Ce monde passionnant des Oiseaux. — 1 vol. 219 pages. Les Productions de Paris.

Le Professeur Léon Binet porte un grand intérêt au monde animal auquel il a déjà consacré plusieurs volumes qui ont connu un grand succès.

Ce succès vient de ce que ces livres ne sont pas un énoncé aride de données anatomiques ou de nomenclatures d'espèces. Léon Binet décrit ce qu'il voit en physiologiste, en naturaliste et souvent en poète. Chacune de ses observations est pour lui l'occasion de conter une anecdote ou de rappeler des faits biologiques à la portée du lecteur. La lecture de ses livres est de ce fait attrayante et instructive.

Dans ce nouveau volume, il s'occupe de ses oiseaux préférés : le chardonneret, la mésange, la linotte, le geai et les oiseaux du lac avec la vie du cygne. Il leur oppose l'oiseau bavard et sanguinaire qu'est la pie. Dans des chapitres généraux, l'auteur décrit les nids, le chant des oiseaux et leurs jeux. Il expose et analyse la couleur de leur plumage.

Il s'occupe ensuite de deux volières, la grande et belle volière que représente la cité parisienne et la volière inanimée qui décore son cabinet de travail.

Enfin, en physiologiste averti, il termine par des considérations sur l'oiseau au service de la Science.

C'est un livre qu'on aura plaisir et profit à lire et à méditer.

J. VERNE.

J. CHEMERY. — Histoire de la mise en valeur minière des Territoires d'Afrique centrale. — 1 vol. in-8°, 176 pages, 1 carte. Paris, 1960. Publication n° 21 du Bureau d'Etudes géologiques et minières.

Lorsqu'en 1948, le Bureau Minier de la France d'Outre-Mer fut chargé de promouvoir la recherche et l'exploitation des ressources du sous-sol, on s'aperçut qu'on ne possédait que fort peu de documentation sur la situation des territoires africains voisins des nôtres. Une très vaste enquête fut entreprise pour fournir des éléments de réponse aux questions posées. Cet ouvrage nous donne les résultats de l'enquête.

L'auteur montre comment les territoires français étaient en retard sur les autres. Des renseignements précieux ont été recueillis sur l'histoire

Extraits du Catalogue enseignement supérieur

MATHÉMATIQUES

Précis de Mathématiques spéciales, par R. Gouyon. Vol. 16 × 24 cm, de 668 pages, relié toile ..... **63 NF**

Introduction aux mathématiques modernes, par A. Monjallon. — Vol. 16 × 24 cm, de 180 pages .. **20 NF**

Éléments d'algèbre moderne, par A. Lentin et J. Rivaud. — Vol. 16 × 24 cm, de 334 pages .. **20 NF**

Exercices d'analyse, par J. Rivaud. — Vol. 16 × 24 cm.
Tome I. 224 pages ..... **22 NF**
Tome II. 254 pages ..... **22 NF**

Exercices d'algèbre, par J. Rivaud — Vol. 16 × 24 cm, de 264 pages ..... **22 NF**

SCIENCES PHYSIQUES

Unités et mesures. Statique des fluides, par Dévoré et Annequin. — Vol. 16 × 24, de 180 pages ..... **14 NF**

Chimie organique. Les grandes fonctions simples, par Dévoré. — Vol. 16 × 24 cm, de 432 pages ..... **50 NF**

Problèmes de chimie, par Dévoré. — Vol. 16 × 24 cm, de 194 pages ..... **18 NF**

Problèmes de physique et de chimie, par Dévoré. — Vol. 16 × 24 cm, de 372 pages ..... **32 NF**

VUIBERT **63, bd SAINT-GERMAIN, 63 — PARIS-V^e^**

découvertes minières en Afrique centrale et sur l'histoire de leur exploitation. Il est démontré qu'une politique continue de recherche minière porte ses fruits. On en a des preuves récentes en Mauritanie, au Sénégal, en Guinée, au Gabon, etc.

Il est intéressant de remarquer que la découverte et l'exploitation des ressources minérales est un fait historique récent, uniquement dû aux efforts des Européens, de telle sorte que la valeur de la production minière des territoires étudiés ne représente que 2,23 % de la valeur de la production mondiale.

Les statistiques de production sont accompagnées d'essais d'interprétation. Au total, le lecteur et l'économiste disposent d'un ouvrage de base extrêmement bien conçu et réalisé.

R. FURON.

P. CORBIN, N. OULIANOFF, J. BELLIERE. — Carte géologique du Massif du Mont-Blanc, à l'échelle du 1/20 000. Feuille : Miage. — 1 carte et notice explicative. Paris, 1959, édit. Sté Franç. Stéréotopographie, 55, rue Pierre-Charron (Prix : 20 NF).

La publication des feuilles de la carte géologique du massif du Mont-Blanc, commencée en 1927 fut interrompue en 1939, mais reprise après la guerre, avec la feuille du Mont-Blanc-sommet. Nous avons le plaisir de signaler la parution de la feuille de Miage, qui semble terminer une admirable série, déjà en partie épuisée.

R. FURON.

Raymond FURON. — Géologie de l'Afrique. — Deuxième édition entièrement remise à jour. Un vol. in-8° de 400 p., 32 fig. Payot, Paris, 1960.

Le plus récent ouvrage de M. R. Furon traite non seulement de l'Afrique telle que la présentent les atlas, mais en outre de l'Arabie qui en faisait partie avant l'effondrement récent de la Mer Rouge, aussi de Madagascar dont les rapports avec le continent sont plus lâches, enfin des îles atlantides. En revanche, l'Afrique du Nord, ou Berbérie, parce qu'elle relève du Bassin méditerranéen, a été seulement esquissée.

Au cours des différents chapitres, étayés par une documentation fournie, M. R. Furon présente les faits et les problèmes qui en découlent avec une très grande élégance : ceux des séries si complexes du Précambrien et de l'Infracambrien, puis ceux des formations continentales dont l'importance croît au fur et à mesure que l'on monte dans la succession des terrains. Il apparaît ainsi clairement que l'Afrique, depuis des centaines de millions d'années, a été une masse continentale à peine entamée, ou temporairement prise en écharpe, par des mers peu profondes ; ajoutons que sa structure se résume dans la juxtaposition d'immenses cuvettes séparées par des bombements à très grand rayon de courbure. Ce schéma est, il est vrai, compliqué par le jeu d'énormes fractures selon lesquelles sont montées des laves.

L'auteur se montre toujours d'une scrupuleuse objectivité, laissant ainsi le lecteur libre de se faire sa propre opinion. Il n'empêche toutefois que M. R. Furon apporte aussi son point de vue à la solution de problèmes dont ce grand voyageur a eu à connaître personnellement au cours de nombreuses missions sur le terrain.

Edouard ROCH.

Charles GUYOT. — L'Hydrologie. — 1 vol., de la Collection « Que sais-je », 128 pages. Paris, 1960, Presses Univ. Fr. (Prix : 220 fr. ; 2,20 NF).

L'étude de l'Eau peut naturellement être envisagée sous des aspects bien différents, au gré de l'auteur du livre et du but recherché.

Ici, l'auteur a choisi d'examiner le point de vue physique et chimique, les éléments utiles et nuisibles, l'approvisionnement en eau et le rôle de l'eau dans l'organisme humain.

Tout le monde sait que la France est un pays sous-développé, dont 22 500 communes sur 40 000 sont dépourvues d'eau potable, mais l'auteur nous rassure pleinement sur les prochains voyages interplanétaires : l'urine des voyageurs pourrait être distillée, ou bien elle servirait à nourrir des chlorelles, qui à leur tour produiraient de l'eau et seraient consommables. L'eau vraiment potable étant assez rare, on la remplace par de l'eau en bouteilles à 50 000 francs légers le mètre cube...

Un petit livre bien intéressant.

R. FURON.

Erik JARVIK. — Théories de l'évolution des Vertébrés reconsidérées à la lumière des récentes découvertes sur les Vertébrés inférieurs. — Préface et traduction de J.-P. Lehman. 1 vol. in-8°, 104 pages, 30 figures. Paris, 1960, Editions Masson & Cie (Prix : 20 NF).

Les données de la Paléontologie des Vertébrés inférieurs se sont tellement enrichies depuis 20 ans que toutes les notions que nous avons apprises concernant la classification des Vertébrés et leur phylogénie en sont complètement bouleversées. Ce qui est imprimé à ce sujet dans beaucoup de manuels des plus classiques est à caviarder...

On croyait que les Vertébrés les plus primitifs étaient représentés par les Cyclostomes actuels et que l'évolution avait continué avec les Sélaciens, puis les Poissons osseux, etc.

La haute qualité des fossiles récoltés depuis 30 ans et des anatomistes qui les ont étudiés permettent de dire que les Cyclostomes actuels descendent de Cyclostomes primaires, cuirassés, par régression des tissus durs du squelette. Cette évolution régressive du squelette est une tendance générale chez les Vertébrés. On la constate chez les Coelacanthes, connus depuis le Dévonien. On reconstitue le passage des Poissons aux Tétrapodes primitifs (les **Ichthyostega** du Dévonien du Groenland), puis aux Reptiles et aux Mammifères. Les origines mêmes des Vertébrés primitifs sont à reporter très loin dans le Passé, sans doute au Précambrien.

C'est une mise au point très originale et qui ne saurait être résumée en si peu de lignes. Elle sera lue par les naturalistes et par les philosophes soucieux de comprendre la nouvelle Histoire des Vertébrés. La richesse de l'illustration facilite la lecture de cet important ouvrage, traduit par un paléontologiste particulièrement compétent.

R. FURON.

N. LENEUF. — L'altération des granites calco-alcalins et des granodiorites en Côte d'Ivoire forestière et les Sols qui en sont dérivés. — 1 vol. in-8°, 200 pages, 15 planches h.-t. Paris, 1959, O.R.S.T.O.M., éditeur (Prix : 25 NF).

L'auteur de cet ouvrage est particulièrement compétent puisqu'il est le Chef du Service de Pédologie de Côte d'Ivoire. Il nous apporte une étude très objective de l'altération des roches granitiques en zone tropicale. La distinction a été bien faite entre la phase d'altération, assurant la transformation de la roche-mère en un matériau meuble, et la phase pédologique liée aux actions superficielles, climatiques et biologiques. Les phases argileuses sont soigneusement étudiées et les géologues seront tout aussi contents que les pédologues en lisant les interprétations de l'auteur concernant les phénomènes de latéritisation.

R. FURON.

G. REMENIERAS. — Eléments d'Hydrologie appliquée. — 1 vol in-16, de la Collection Armand Colin, 224 pages, 48 figures. Paris, 1960, A. Colin, éditeur (Prix : 4,50 NF).

Science qui étudie le cycle de l'eau dans la Nature, l'Hydrologie intéresse des ingénieurs, des agronomes, des urbanistes, des économistes.

Ingénieur et professeur, l'auteur a condensé clairement les méthodes d'analyse et d'interprétation de l'Hydrologie moderne. L'ouvrage est divisé en deux parties. La première est consacrée aux facteurs du débit des cours d'eau (hydrométéorologie, précipitations, topographie, évaporation, etc) et la seconde à l'analyse des débits d'un cours d'eau (données statistiques, établissement de l'hydrogramme consécutif à une averse, prédétermination des crues).

Le travail ne traite pas des nappes d'eau souterraines.

Chaque chapitre est suivi d'un index bibliographique.

R. FURON.

Marcel SIRE. — La vie sociale des Animaux. — 1 vol., de la Collection Microcosme, 192 pages, nombreuses photographies. Paris, 1960, Editions du Seuil.

Cet excellent petit ouvrage est préfacé par P. P. Grassé et il plaira beaucoup aux lecteurs.

Depuis les études d'Etienne Rabaud, les zoosociologues français ont poursuivi l'examen de la vie sociale chez les animaux et commencent à en tirer de très importantes conclusions : interattraction, effets de groupe, régulation sociale, coordination des tâches collectives deviennent des chapitres nouveaux de la Biologie. Et cela aidera à comprendre l'Homme, ce solitaire obligé de vivre en société.

En moins de 200 pages, écrites d'un style alerte, M. Marcel Sire nous décrit les groupements sociaux d'Invertébrés et les sociétés supérieures d'Insectes, puis les groupements et sociétés de Vertébrés. Le tout est largement illustré de photographies.

R. FURON.

Henri TERMIER et Geneviève TERMIER. — Erosion et Sédimentation. — 1 vol. in-8°, 412 pages, 195 figures. Paris, 1960, Editions Masson & Cie.

Cet ouvrage est une introduction à la Géologie générale et à la Paléogéographie.

Il nous présente d'abord une constatation remarquablement mise en valeur : c'est l'élévation quasi continue des continents par mouvements épirogéniques et l'affaissement quasi continu des fonds océaniques par mouvements bathygéniques.

Dès le départ ceci nous explique les surfaces d'aplanissement observées sur tous les vieux continents et même les terrasses quaternaires.

Ensuite, il est tenu le plus grand compte des événements du Quaternaire, dont les conséquences ne sont pas épuisées.

C'est dans cet esprit que sont traitées l'Erosion et la Sédimentation. Il y a des chapitres très nouveaux sur le rôle des climats, les mouvements du sol et la glyptogenèse continentale et sous-marine, l'érosion, la sédimentation sous-marine et continentale, sur le couple érosion-végétation formation des sols. La sédimentation carbonatée fait l'objet d'un chapitre très poussé.

Pour terminer, les auteurs abordent la transformation des sédiments après leur dépôt : biochimie, métasomatose, authigenèse, dolomitisation, phénomènes dont la connaissance permet de reconstituer les conditions originelles des dépôts anciens. Un tableau met en lumière l'évolution géochimique subie par la surface terrestre depuis le Précambrien jusqu'à nos jours.

Bourré de faits et d'idées, cet excellent ouvrage sera fort bien accueilli, non seulement par les étudiants, mais par tous les géologues et les géographes. Les Editeurs, ont assuré, comme d'habitude, une présentation parfaite.

R. FURON.

H. TERMIER et G. TERMIER. — Paléontologie stratigraphique. — 1 vol. gr. in-8°, 518 pages, 3 425 figures, 62 tableaux. Paris, 1960, Editions Masson & Cie (Prix : relié, 148 NF).

Ce livre est un ouvrage d'enseignement ayant pour objet de donner une image du peuplement végétal et animal de notre planète depuis 500 millions d'années. Les groupes paléontologiques sont présentés au fur et à mesure de leur entrée en scène, ce qui met en évidence les grands faits de l'Evolution.

Cette présentation extrêmement vivante est illustrée de 3 425 figures et de 62 tableaux.

Pour chaque période géologique, les auteurs présentent une nomenclature des étages, un résumé des faits principaux concernant la paléogéographie, une description des organismes les plus représentatifs, la liste des zones paléontologiques, une revue des genres et des espèces offrant un intérêt particulier pour l'étude de l'Evolution. Le dernier chapitre est consacré aux origines de l'Homme ; il est aussi parfaitement à jour que tout le volume, puisqu'il nous fait profiter du **Zinjanthropus** du Tanganyika découvert par Leakey en juillet 1959.

L'Introduction se relit volontiers avec ses exposés simples et complets sur les faciès et les déplacements de faunes.

La qualité du texte et de l'exposition rendent fort agréable la lecture de ce bel ouvrage qui n'intéressera pas seulement les étudiants, mais tous les géologues et biologistes, tous ceux qui s'intéressent à l'Evolution de la vie sur la Terre.

R. FURON.

H. TERMIER et G. TERMIER. — Atlas de Paléogéographie. — 1 vol. in-8°, 100 pages, 8 figures et 36 cartes en couleurs (19 × 25). Paris, 1960, Editions Masson & Cie. (Prix : 16 NF).

Dans leur ouvrage de 1952 (Histoire géologique de la Biosphère), H. et G. Termier avaient publié une série de 36 cartes paléogéographiques en couleurs constituant une très belle illustration.

Les utilisateurs regrettaient de ne pas disposer de ces cartes autrement qu'au milieu d'un gros volume. Depuis, la Paléogéographie a été introduite dans le programme de la licence et les Auteurs ont répondu au vœu de tous en publiant séparément un Atlas de Paléogéographie : 100 pages. Les 36 belles cartes sont là, accompagnées de commentaires succints

Un tel Atlas représente le dépouillement d'une immense documentation et des années de travail. Nous en avons l'expérience et nous remercions les Auteurs et les Editeurs de cette publication qui vient compléter celle de la « Paléontologie stratigraphique ».

R. FURON.

Table analytique des matières

contenues dans le tome LXVII de la R.G.S.

I. *CHRONIQUE et CORRESPONDANCE*

DURAND-DELGA (M.). — Paul Fallot (1889-1960) 257
FURON (R.). — Les destins de la Vie et de l'Homme. Dialogue. 65
JOVET (P.). — XXIVe Congrès de la Fédération pyrénéenne d'Economie montagnarde 323
Haut Collège International et Association française pour l'étude de la phonation et du langage 258
Le Musée Liebig de Giessen a 40 ans 129
Prix Nobel 1959 67
Prix Nobel de Chimie et de Physique 1960 321
Prix Nobel de Médecine 1960 322
Prix Charles-Léopold Mayer 322
Le Professeur W.-A. Noyes Jr., Président de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée 3

II. *ARTICLES ORIGINAUX*

Sciences Physiques

BENARD (Professeur J.). — Rapport sur l'enseignement de la Chimie dans les Etablissements du second degré 4
EAFFITTE (Professeur P.). — Rapport sur l'enseignement de la Chimie dans l'enseignement supérieur 131
NOIX (Dr M.) et NOIX (J.-Y.). — L'amplificateur électronique et ses moyens d'investigation dans les sciences histologiques, physiologiques et médicales 143
NOIX (Dr M.) et NOIX (J.-Y.). — Reproduction cinématographique de la motricité viscérale. Confrontations radio-endo-cinématographiques 287
RENAUD (P.). — La culture des dissymétries 327
SOZOR (Francis). — Evolution et aspects récents de la physique nucléaire 273

Sciences Naturelles

FABRE (René). — Toxicologie et Océanographie 11
FURON (Raymond). — Le développement de la production minière en Afrique Noire Française de 1945 à 1958 225
KERVRAN (L.). — Bilans métaboliques anormaux et transmutations biologiques 193
PILET (Paul-Emile). — Phytophysiologie et adaptation enzymatique 151
PLAGNAT (P.). — Deux curiosités botaniques chablaisiennes : La Buxaie de Coudrée et les dunes lacustres de Sciez-Excenevex 69

Termier (Henri) et Termier (Geneviève). — L'Ediacarien, premier étage paléontologique 79
Viennot-Bourgin (G.). — Les infections phytopathologiques d'origine tellurique 207

Histoire des Sciences

Kersaint (G.). — Sur la fabrique de Fourcroy, Vauquelin, Deserres 93
Ponte (M.). — De l'influence scientifique sur le développement du Dauphiné 263

III. *INDEX DES AUTEURS DONT LES TRAVAUX ONT FAIT L'OBJET D'UN COMPTE RENDU*

A

Aron (Jean-Claude) 177
Arzcles (H.) 366
Arzelies (H.) 179
Avery (Amos G.), Satina (Sophie), etc. 61

B

Bachet de Meziriac (Cl. G.). 248
Bassham (J. A.) et Calvin (M.) 368
Bessière (G.) 179
Binet (Professeur Léon) 375
Bingen (J. N.), Crombez (R.) et Delfet (L.) 368
Birot (P.) 62
Bishop (A. S.) 368
Blanc (Daniel) 56
Boas (M.) 370
Boischot (A.) 370
Borre (André) 252
Boscher (J.) 179
Boucher (.) 56
Bougis (Paul) 184
Bourcart (J.) 126
Bowden et Tabor 56
Brillouin (Louis) 305
Bronsted (H. V.) 317
Brun (E.) et Martinot-Lagarde (A.) 306

C

Cailleux (A.) 126
Cailleux (A.) et Tricart (J.) 126
Charles (V.) 370
Charlot (G.), Badoz-Lambling (J.) et Tremillon (B.) 181
Chemery (J.) 375
Cloupeau (Michel) 249
Collet (L. H.) 371
Colombo (Serge) 306
Corbin (P.), Oulianoff (N.) et Belliere (J.) 377
Cork (J. M.) 249
Cornubert (R.) 57
Cot (Donatien) 306
Crawford (A. E.) 57
Croxton (F. E.) 185
Curie (D.) 310

D

Dajoz (R.) 185
Daudel (R.), Lefebvre (R.) et Moser (C.) 310
Delapchier (L.) 317
Deltheil (R.) et Huron (R.) 306
Denis-Papin 53
Denis-Papin, Kaufmann (A.) et Faure (R.) 53
Dockx (S.) 57
Doetsch (Gustav) 179
Doucet (Y.) 57
Dubois (Maurice) 186
Dugas (René) 55
Duplaix (Solange) 63

F

Farley (J. M.) 57
Felix (Lucienne) 53
Fischer (P. H.) 186
Flugge (S.) 58, 58
Friedlander (G.) et Kennedy (J. W.) 312
Frisch (Dr Karl von) 63
Furon (Raymond) 63, 377

G

Gamov (G.) 252
Gamov (G.) et Stern (M.) .. 53
Gautheret (R. J.) 127
Gauzit (J.) 318
Gay (R.) 60
Gaydon (A. G.) et Wolfhard (H. G.) 312
Germain (J. E.) 371
Gibello (H.) 117
Girault 53
Goguel (Jean) 187
Goux (C.) 249
Grandall (S. H.) et Dahl (N. C.) 309
Gronlund (F.) 312
Guevron et Laudet 122
Guillien (Robert) 351
Guyot (Charles) 377

H

Hadamard (J.) 180
Halbrecq (M. L.) et Bonnaure (E.) 119
Hamilton (J.) 246
Hartog (J. P. den) 309
Hayashi (T.) 187
Hatt (J. J.) 191
Hibben (F. C.) 319
Hocart (R.) et Kern (R.) .. 314
Hume-Rothery (W.) 119

I-J

Idrac (J.) 314
Jacob (Caius) 365
Jacobs (J. A.), Russel (R. D.) et Wilson (J. T.) 188
James (E. O.) 318
Jarvik (Erik) 378
Julia (Marc) 314

K

Keghel (M. de) 119
King (G. G.) 120
Ketelaar (J. A. A.) 315
Kopal (Zdenek) 120
Kramish (A.) 183
Kronig (R.) 371

L

Lavoine (Jean) 309
Laymonie (C.) 316
Leneuf (N.) 378
Lening (J. H.) et Buttin (R. H.) 54
Lewis (J.) et Wilkins (R. G.). 251
Li (H. L.) 184
Linton (R.) 54
Lliboutry (L.) 371
Locquin (M.) et Bengt-Cortin 128
Lombard (R.) 372
Loo-Hang Hua 54

M

Mandl (F.) 309
Marcard (René) 120
Marion (J. B.) et Fowler (J. L.) 310
Mariot (L.) 181
Mathieu (J. P.) et Janot (M. M.) 183
Matz (W.) 372
Mauras (H.) 372
Mayer (Charles-Léopold) .. 254
Meynart (C.) 365
Monjallon (A.) 365
Montariol (F.) 373

P

Pascal (P.) 316, 373
Pelegria (M.) 55
Pirie (A.) 254
Pisot (Ch.) et Zamansky (M.) 113
Pocker (J. C.) et Schatzman (E.) 183
Prigogine (L.) 120

R

Remenieras (G.) 378
Rivier (W.) 365
Robin (Louis) 246
Roos (A.) 374
Rouch (J.) 190
Rousselot (H.) 183
Rudnick (D.) 190

S

Salles (Francisque) 365
Schneider (Th.) 115
Schrodinger (E.) 374
Sellier (Robert) 254
Semat (H.) et White (H. E.). 122
Serre (Jean-Pierre) 111

Sire (Marcel) 379
Snodgrass (R. E.) 253
Spenke (E.) 122
Soyer (R.) et Cailleux (A.) 191
Sy (A. de) et Eeghem (J. van) 122

T

Termier (Henri) et Termier (Geneviève) 379, 380
Theobald (N.) et Gama (A.) 255
Theodorides (Jean) 255
Thomas (Marc-Robert) 381
Thompson (Silvanus P.) 366
Tocquet (R.) 253
Tonnelat (Marie-Antoinette). 123

V-W

Vajda (S.) 115
Varagnac (André), Arambourg (C.), etc. 319
Wagret (Paul) 192
Wattelle-Marion (Mme G.). 174
Weill (André) 51
Winckel (F.) 374
Wirtz (K.) et Beckurts (K. H.) 123
Woodburg (D. O.) 184
Wylie (C. R.) 366

X

Académie des Sciences d'U.R.S.S. The other side of the moon 253
Caractéristiques des aciers .. 123
Caractéristiques des corps chimiques purs : les acides ... 123
Colloque d'Algèbre supérieur . 51
Colloque sur le Crétacé supérieur français 318
Colloque sur la théorie des suites 51
Comptes rendus du Congrès Int. de Physique nucléaire . 125
Essai des métaux aux Etats-Unis 374
Enzyklopedie der Mathematischen Wissenschaften . 116
Méthode des indicateurs nucléaires dans l'étude des transports actifs d'ions ... 125
Progress in Vaccum Science and Technology 126
Recherche sociale et l'industrie en Europe (L') 380
Séminaire d'Aérothermie de la Faculté des Sciences de Paris 374
Studies in Invertebrate morphology 256
The Many body Problem 116

Y

Yaglom (A. M.) et Yaglom (L. M.) 116

Dépôt légal : 2e Trimestre 1961 : n° 6597. Le Gérant : R. CONSTANS.

Imprimerie Jacques et Demontrond, Besançon. — 799.